Transport, Behandlung und Ergebnis der Oberschenkelschußfrakturen im Weltkrieg im Vergleich zu den Kriegen des 19. Jahrhunderts

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Medizinischen Doktorgrades
an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Günter Tiemann
aus Hannover

Tag der Promotion: 29. Juli 1940

VERLAG RUDOLPH PFAU :: BERLIN NW 7

M 170

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Professor Dr. Kreuz
Referent: Dozent Dr. v. Danckelmann
Korreferent: Professor Dr. Paul Gohrbandt

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Da alle Schußfrakturen mit der Außenwelt in Verbindung stehen, haben wir sie als komplizierte Frakturen zu betrachten. Beim Vergleich mit den gleichartigen Friedensverletzungen ergeben sich bedeutende Unterschiede. Einmal hinsichtlich der Konstitution des Verletzten, die naturgemäß im Kriege durch die großen, andauernden Strapazen, durch den Mangel an Schlaf und durch herabgeminderte und unregelmäßige Ernährung beträchtlich geschwächt ist, und andererseits durch die erste Versorgung auf dem Transport und bezüglich der Infektionsgefahr; denn wir müssen jede Schußfraktur als primär infiziert ansehen.

Alle größeren Kriegsstatistiken betonen übereinstimmend die auffallende Häufigkeit der Extremitätenschußfrakturen. Unter ihnen hat von jeher die Oberschenkelschußfraktur wegen ihrer ernsten Prognose für den Kriegschirurgen die Hauptrolle gespielt; sie ist nach den Kopf-, Brust- und Bauchschüssen die schwerste Verletzung und erfordert unter den Frakturen der langen Röhrenknochen die meisten Todesopfer, die meisten Amputationen und ergibt die kleinste Zahl an Heilungen. Die intensivste Zerschmetterung des Knochens, die größte Zahl der einzelnen Splitter und die häufigen weit ausstrahlenden Spaltbildungen in der Continuität des oberen und unteren Bruchstückes haben hier ihren Boden. Nach Fischers[1] Zusammenstellung betrugen die Oberschenkelschußfrakturen bei den Engländern im Krimkrieg 2,6%, bei den Franzosen dortselbst 1,8%, bei den Nordamerikanern 2,3% der gesamten Verletzungen. Von den Schußfrakturen überhaupt bei den deutschen Verwundeten im Kriege 1870/71 machen die des Oberschenkels 14,7% aus. Bei den Engländern in der Krim betrug das entsprechende Verhältnis 14%, bei den Franzosen 17,1% und bei den Nordamerikanern 26,9%. Das ergibt eine Durchschnittszahl von 18,4%.

---

1. Kriegschirurgie, Bd. 1, S. 95.

Bei einer derart schweren Verletzung, wie sie die Oberschenkelschußfraktur darstellt, ist die erste Behandlung auf dem Schlachtfeld und der erste Transport bis zum Hauptverbandplatz naturgemäß von ganz außerordentlicher Bedeutung und nicht selten für den weiteren Verlauf der Verletzung entscheidend. Die Kriegsumstände bringen es aber mit sich, daß Verwundete, für deren Zustand es besser sein würde, wenn man sie am Ort der Verwundung lassen könnte, den Gefahren des Transportes ausgesetzt werden müssen. So macht auch Stromeyer in seinen „Aufsätzen über die Verwundeten im schleswig-holsteinschen Feldzug" einen großen Unterschied zwischen den erlangten Resultaten nach längerem Transport, und denjenigen, in denen die Frakturierten sofort in regelmäßige Behandlung kamen.

Die Bedeutung des Transportes, der ohne Frage mit zu den schwierigsten Aufgaben der Kriegschirurgie zählt, wurde aber in den Kriegen zu Beginn des 19. Jahrhunderts in keiner Weise gewürdigt; in diesem Umstand finden nicht zuletzt die oft so traurigen Resultate in der Kriegsheilkunde früherer Zeiten recht häufig ihre Erklärung. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts, fast bis in die Mitte des Jahrhunderts hinein, sahen alle großen Kriegschirurgen in fast jeder Schußfraktur des Oberschenkels die Indication zur Amputation; daher finden wir in der Literatur dieser Jahre auch keinerlei Angaben von Transportverbänden, die gerade für diese ernste Verletzung von so überragender Bedeutung sind. Und verfiel eine Oberschenkelschußfraktur einmal nicht dem Amputationsmesser, dann hatten die Wunden und Verwundeten oft derartige Mißhandlungen auf rohen und verspäteten Transporten zu erdulden, die meistens nicht wieder gutzumachen waren. Hennen,[2] der bei dem belgischen und spanischen Feldzug gegen Napoleon tätig war, berichtet, daß er nach einigen Gefechten bei Pampelona und in den Pyrenäen mehrere komplizierte Frakturen in Behandlung bekommen hätte, von denen die meisten weder mit dem gewöhnlichsten Leinenzeug oder Binden verbunden waren, und in einigen Fällen zwei Wochen lang nicht einmal in die gehörige Lage gebracht worden seien. Von Richter[3] erfahren wir, daß die Engländer bis über 1815 hinaus kein ausreichend organisiertes Trans-

2. Grundsätze der Militärchirurgie.
3. Allgemeine Chirurgie der Schußverletzungen.

portwesen besaßen; so mußten nach der Schlacht von Belle-Alliance 140 Mann mit komplizierten Schußfrakturen der unteren Extremität von Bauern zusammengesucht, von diesen von Scheune zu Scheune geschleppt werden und gingen erst in der zweiten Woche in ärztliche Behandlung über.

Im schleswig-holsteinschen Feldzug 1848—1850 war der meilenweite Transport von Verwundeten mit Schußfrakturen die Haupttodesursache bei der späteren Behandlung; denn auch zu jener Zeit besaßen die Armeen zum größten Teil noch keine besondere Sanitätstruppe für den Dienst auf dem Schlachtfeld. Stromeyer[4] berichtet zum ersten Mal über einen von ihm angewandten Transportverband bei Oberschenkelschußfrakturen. Nachdem er das frakturierte Glied in Extension gebracht hatte, bedeckte er die Wunde mit der feuchten Kompresse und Krankenleder, wickelte den Unterschenkel möglichst sorgfältig ein, ließ die Einwicklung am Kniegelenk aufhören und legte dann auf die vordere und hintere Seite eine gepolsterte Pappschiene. An die innere und äußere Seite legte er lange hölzerne Schienen, die mit langen Spreusäcken gepolstert waren. Die äußere Schiene ging vom Becken bis unter die Fußsohle, die innere vom Damm aus eben dahin. Durch breite Bänder wurden beide zusammen befestigt. Für den Transport wurde das verbundene Glied dann noch mit Spreukissen oder Strohladen unterstützt.

Im Krimkrieg 1854 sah es mit dem Transport teilweise auch noch sehr traurig aus. v. Hübbenet[5] berichtet: „Dieser Transport in dieser kläglichen Weise bildete zumeist eine nicht unerhebliche Quelle der Sterblichkeit der Verwundeten und erpreßte ihnen den Schmerzensschrei oder das leise Wimmern, welches in den Steppen der Krim ohne Widerhall verklang.“ In ähnlicher Weise äußert sich Pirogoff.[6] Mit seinem Namen ist die Einführung des Gipsverbandes in die kriegschirurgische Therapie eng verknüpft und ihn hat Pirogoff in erster Linie in der Krim als Transportverband verwandt und sich mit den Resultaten sehr zufrieden erklärt. Außerdem benutzte er auch Kapseln und Rinnen, die er aus seinem Gipsschienenverband angefertigt hatte. Er polsterte diese mit Leinwand, Baumwolle oder Wachstuch aus und bestrich sie mit Oel, um

4. Maximen der Kriegsheilkunst.
5. Die Sanitätsverhältnisse im Krimkrieg.
6. Grundzüge der allgemeinen Chirurgie.

sie wasserdicht zu machen. Sie wurden an den Gliedern mit Binden oder Riemen befestigt. Auch Baudens[7] setzte sich in diesem Kriege für den unbeweglichen Transportverband ein.

War der Gipsverband als Transportverband für Schußfrakturen des Oberschenkels im Krimkrieg in großem Maße zur Anwendung gekommen, so war dieses im italienischen Kriege des Jahres 1859 nicht der Fall. Nur einige wenige Chirurgen, hauptsächlich Neudörfer, benutzten ihn. Und zwar gebrauchte er bei Anlegung der provisorischen Transport-Gipsverbände die Bekleidung als Unterlage; oder er legte den Verband auf beliebige Unterlagen von Baumwolle, Flanell oder Leinwand. War Gips in ausreichender Menge nicht vorrätig, dann diente ihm zur Fixierung des Femur ein Stück Holz, die gesunde andere Extremität oder Aeste von Bäumen. Gurlt setzte sich vor allem für die Mayor-Bonnetschen Eisendrahtschienen ein, die stark ausgepolstert waren und mit Schnallengurten befestigt wurden. Sie umfaßten das ganze Bein von der Fußsohle bis zum Becken. Er berichtet, daß sich diese Schienen (gouttières) bei den afrikanischen Expeditionen, bei denen die Verwundeten zum größten Teil auf Maultiersänften transportiert werden mußten, gut bewährt haben. Demme[8] legte in diesem Kriege bei den Schußfrakturen des Femur so bald wie möglich den definitiven Contentivverband an und gab den Schalenverbänden den Vorzug, und zwar in erster Linie dem Gips. Er hielt es für das beste, wenn man über die ganze Extremität reichende, der Länge nach aufgeschnittene Kleister- oder Dextrinkapseln zur Verfügung hatte. Diese oder aber zwei Gipsschalen polsterte er und befestigte sie mit Dreieckstüchern oder Bändern. Hatte er kein besonderes Material zur Verfügung, begnügte er sich häufig mit einer einzigen ausgefütterten inneren oder äußeren Holzschiene, um die Stellung des Femur zu sichern. Als Fütterung benutzte er dann vor allem Strohladen.

Im zweiten schleswig-holsteinschen Kriege entsprach das Transportwesen auch noch in keiner Weise den Anforderungen, so daß viele Frakturen wegen der schädlichen Transporteinwirkungen nachträglich der sekundären Amputation verfielen. Heine[9] berichtet: „Unter 120 Verwundeten, unter ihnen allein sechs Ober-

7. Der Krimkrieg.
8. Allgemeine Chirurgie über Schußwunden.
9. Die Schußverletzungen der unteren Extremitäten.

schenkelfrakturen, kam nicht ein einziger mit einem Gipsverband, nicht ein einziger mit einer Bonnetschen Drahtschiene oder irgend einer Art von Contentivverband an. Nur mit Charpie und etwa einer Rollbindeneinwicklung versehen, ohne besondere Lagerungsvorrrichtung, hatten sie den sechs- bis achtstündigen Transport auf Bauernwagen durchgemacht." Obwohl schon seit Jahren viele Aerzte den Gipsverband zum Transport der Oberschenkelschußfrakturen warm empfohlen hatten, kam er in diesem Kriege nur vereinzelt in Anwendung.

Im italienischen und böhmischen Kriege des Jahres 1866 wurden im allgemeinen die bisher erwähnten Transportverbände verwandt, neu kam nur der Guttaperchaverband des württembergischen Regimentsarztes Dürr hinzu, zu dessen Herstellung man eine bestimmte Menge von Guttapercha, Kolophonium und Schweinefett durch Erhitzen verflüssigte, die Flüssigkeit auf eine Kompresse goß, eine zweite darüber deckte und diese Doppellage nun dem frakturierten Glied glatt anfügte; dieser Verband war aber vor allem bei den preußischen Aerzten und auch bei einer Anzahl von österreichischen bei weitem nicht so beliebt, wie der Gipsverband und ist später auch wieder aus der Kriegstherapie verschwunden. Endlich finden wir in diesem Kriege neben den Gipsverbänden die von Beck neu eingeführte Art der Contentivverbände, die aus Strohschienen hergestellt wurden. An Stelle der Strohschienen waren öfter auch solche von Pappe, Holz und Fischbein in Gebrauch. Im deutsch-französischen Krieg 1870/71 wurde am meisten der Gipsverband zum Transport der Oberschenkelschußfrakturen angewandt, zumal die Aerzte seit dem letzten Kriege mit seiner Technik wesentlich vertrauter geworden waren. Bei den Franzosen begegnete man ihm allerdings nur vereinzelt. Außerdem kamen in diesem Kriege als Transportverbände noch Sandsäcke, Strohverbände, Lattenverbände, Holzschienen, Drahthosen, Smithsche und Watsonsche Schiene, Heistersche Lade und Streckvorrichtungen zur Anwendung.

Im russich-japanischen Kriege 1904—1905 hatte der Sanitätsdienst und vor allem der Transport der Verwundeten mit ungeheuren Schwierigkeiten zu kämpfen. So berichtet uns Schaefer,[10] daß nach den großen Schlachten ein großer Teil der Verwundeten mit Schußbrüchen erst nach mehrtägiger Beförderung in Güter-

10. Mitteilungen über kriegschirurgische Erfahrungen im russisch-japanischen Krieg.

wagen in die erste Lazarettbehandlung gekommen ist, vielfach ohne hinreichende Stützverbände. Als Transportverband spielte auch in diesem Kriege der Gipsverband die überragende Rolle. Seit der Einführung des Gipsverbandes durch Pirogoff im Krimkrieg hat dieser für den Transport der Schußfrakturen des Oberschenkels in den Kriegen des 19. Jahrhunderts allen anderen Verbänden gegenüber die Souveränität behauptet.

Behandlung

Den wohl größten Einfluß auf die kriegschirurgische Therapie hatte zu Beginn des 19. Jahrhunderts der Franzose Larrey, der als Generalinspekteur des Sanitätswesens an fast allen Feldzügen Napoleons teilgenommen hat. Larrey ließ nur bei den Verletzungen im unteren Drittel den Versuch einer Konservierung gelten, hielt dagegen im mittleren und oberen Drittel die Amputation für unbedingt indiciert. Auf jeden Fall amputierte er, wenn bei einer Schußfraktur des Femur die A. femoralis verletzt, das Kniegelenk verwundet, die Weichteile mehr oder weniger entbildet waren, wenn die Condyli des Schenkelbeins zerbrochen waren oder eine Kugel oberhalb der Kniescheibe von vorn nach hinten durch den Schenkel hindurch und wieder herausgefahren war oder sich in den Weichgebilden der Kniekehle festgesetzt hatte. Stets führte er die Amputation so schnell wie möglich, in den ersten zwölf, spätestens aber vierundzwanzig Stunden aus. Gegen die sekundäre Amputation besaß er eine ausgesprochene Abneigung und hielt sie nur indiciert bei fortschreitender traumatischer Gangrän, bei beginnendem Tetanus oder bei sehr bedeutenden Eiterungen. Verfiel eine Oberschenkelschußfraktur einmal nicht dem Amputationsmesser, dann nahm Larrey stets das Débridement vor, um nach Möglichkeit das infiltrierte Blut zu entfernen, die Fremdkörper zu extrahieren und den Eiterabfluß zu erleichtern. Er reinigte die Wunde von den freien Knochensplittern und den Blutgerinnseln, paßte die Bruchenden möglichst genau aneinander, legte mit Hilfe von Kompressen und einer vielköpfigen Binde einen die Extremität gleichmäßig komprimierenden Verband an, dem er durch Strohladen eine feste, elastische Stütze verlieh. Wenn möglich, ließ er diesen Verband so lange liegen, bis die Knochenenden miteinander verschmolzen waren. Die Kompressen seines Verbandes wurden mit einer Mischung von Campherspiritus, Bleiwasser und Eiweiß durchtränkt, die im Laufe

von vierundzwanzig Stunden erstarrte und so den Verband in eine feste Kapsel umwandelte. Zum ersten Mal hatte Larrey damit den unbeweglichen Verband in den kriegschirurgischen Heilapparat eingeführt. Seine Grundsätze bestimmten nicht nur das Handeln der damaligen französischen Kriegschirurgen, sondern fanden auch unter den deutschen Militärärzten großen Anklang, von denen leider niemand seine Erfahrungen und Resultate während jener Kriege veröffentlicht hat. Aus den 1809 und 1812 erschienenen Berichten des Wiener Chirurgen Kern und des Norddeutschen Graefe ersehen wir wenigstens die Grundsätze der Therapie, die sie damals ihren in das Feld ziehenden Kollegen anempfahlen. Graefe folgte in seinen „Normen für die Ablösung größerer Gliedmaßen" restlos den französischen Anweisungen. Wie Larrey stellte auch er relativen Mangel an tüchtigen Aerzten und therapeutischen Mitteln auf dem Schlachtfeld unter die Indication für die primäre Amputation, da eben diese die Nachbehandlung so sehr vereinfache und zum Teil die Gefahren des Transportes forträume. Nach Graefes Ansicht war die Amputation bei jeder Verletzung vorzunehmen, deren Heilung schwerer als die erforderliche Amputationswunde sei. Beständige Extension hielt er bei den damaligen Hilfsmitteln für unausführbar.

In England herrschte zu dieser Zeit über die Behandlung der Oberschenkelschußfrakturen vollste Einheit. Maßgebend für die einzuschlagende Therapie waren dort während der Napoleonischen Kriege die Kriegschirurgen Thomson, Guthrie und vor allem Hennen. Auch die englischen Aerzte sahen in fast jeder Schußfraktur des Oberschenkels die Indication zur Amputation. Wurde conservativ behandelt, entfernte man so zeitig wie möglich die vollständig gelösten, aber nicht die größeren anhaftenden Knochensplitter; hier und da sägte man auch die hervorragenden scharfen Enden der Knochenstümpfe ab und behandelte dann die gebrochenen Schenkel in der Pottschen Lage oder legte vielköpfige Binden und gepolsterte Schienen an. Von einem unbeweglichen Verbande, wie Larrey ihn anwandte, erfahren wir bei den Engländern nichts. So äußerte sich denn auch Hennen, es gebe keine Maschine, um das frakturierte Glied den ganzen Tag während des Transportes unverrückt zu halten. Die englischen Chirurgen amputierten auch spätestens nach vierundzwanzig bis achtundvierzig Stunden. Als Malgaigne, aufbauend auf den Lehren der Larreyschen Schule, in den polnischen Krieg zog, war er von den

schönsten Hoffnungen erfüllt und glaubte mit dem Amputationsmesser vielen Menschen das Leben retten zu können. Obwohl er alle Lehren der damals maßgebenden Ecole de Paris befolgte, starben seine Amputierten. Dieses war der Anlaß für umwälzende Reformen, die von da an durch Malgaigne herbeigeführt wurden. Er zeigte in seiner chirurgischen Statistik, daß von 201 Schenkelamputationen 126, also fast zwei Drittel, tödlichen Ausgang gehabt hatten. Seit der Veröffentlichung dieser Statistik begann die konservative Richtung; aber es verging noch eine längere Zeit, bis sie sich wirklich durchsetzte. Zunächst galt sogar bei Aerzten, wie Baudens und Pirogoff, die der konservativen Therapie sonst durchaus zugänglich waren, noch fast jede Schußfraktur des Oberschenkls als Indication für die primäre Amputation. Nur die Tscherkessen amputierten nie; vielmehr legten sie das frakturierte Glied möglichst bald in feste Verbände, die sie sich aus den Fellen frisch geschlachteter Hammel anfertigten. Sie befestigten diese glatt um das reponierte Glied und achteten nur darauf, daß bis zur Austrocknung der so gebildeten Lade keine Verschiebung der Knochen eintrat. War dieselbe erst hart und steif geworden, verhinderte sie nunmehr jede weitere Dislocation. Ihre restlose Anerkennung erwarb sich die konservative Therapie aber erst in den Jahren 1848 bis 1850 in den Kämpfen zwischen Deutschland und Dänemark. Früher, als man es nicht wagte, auch auf dem Verbandplatz erstarrende Verbände anzulegen, mußte auch dann amputiert werden, wenn eine Indication zu diesem Eingriff durchaus nicht gegeben war; lediglich aus dem einfachen Grunde, weil beim Transport die Fragmente die Weichteile, insbesondere die Gefäße und Nerven so stark verletzen konnten, daß diese Verletzung schlimmere Folgen als die Amputation nach sich zog. Man amputierte also, um diesen Folgen des Transportes zuvorzukommen; die Amputation wurde als das kleinere von zwei Uebeln angesehen. Nun hatte man sich im Laufe der Jahre in der Technik der Beinbruchverbände sehr vervollkommnet. Schon die immer weitere Verbreitung des Larreyschen Contentivverbandes über ganz Europa hatte gezeigt, für wie wichtig man die Fixierung der frakturierten Extremität hielt. Im Laufe der Jahre suchte man nun auch noch andere erhärtende Stoffe zu diesem Zweck verwerten zu können, wie beispielsweise gummiertes Papier, in Schellackfirniß getränkten Hutfilz und schließlich auch Stärkekleister. Schnell verbreiteten sich als vorläufiges Lagerungsmittel die zuerst 1838 von Mayor angegebenen und dann vor allem

von Bonnet empfohlenen, von ihm auch mit Extensionseinrichtungen versehehenen Eisendrahtschienen. Auch bei den Operationen, sowohl bei den Amputationen als auch bei den Resectionen machte der Konservativismus Fortschritte. Diese nur kurz gestreiften Neuerungen in der Therapie auch im Kriege auszuwerten, eignete sich nun kein Feldzug besser als der, den 1848—1850 Schleswig-Holstein gegen Dänemark führte; befand man sich doch auf deutscher Seite in den für konservative Therapie günstigsten Verhältnissen, da übergroße Strapazen und weite Transporte nur selten erforderlich waren. So wurden in diesem Krieg durch v. Langenbecks und Stromeyers Tätigkeit der konservativen Behandlung weit die Tore der Kriegschirurgie geöffnet. Beide waren sich darin einig, daß das Gebiet der erhaltenden Chirurgie weiter ausgedehnt werden müsse, und daß ihre absoluten Grenzen nur da zu suchen seien, wo die Lebensfähigkeit eines verletzten Gliedes durch die Verletzung selbst bereits aufgehoben ist. In der Behandlung der Oberschenkelschußfraktur begann man in diesem Kriege in der Mehrzahl der Fälle mit der Anwendung eines einfachen Lagerungsapparates, den man solange liegen ließ, bis alle Reizung aus der Wunde geschwunden und die Eiterung im Abnehmen begriffen war. Dagegen versuchte v. Langenbeck nicht selten die Continuitätsresection an geeigneten Fällen zu erproben.

Aber da diese weder bei primären noch bei sekundären Ausführungen günstige Resultate ergab, schloß Stromeyer[11] sie aus seiner Therapie ganz aus. „Es gibt wohl keine chirurgische Operation, welche ich, allgemeiner angewendet, für so verwerflich hielte, als die Resection zerschmetterter Knochen in der Continuität. Je weniger man sich um die Knochentrümmer einer Schußfraktur in der Continuität bekümmert, desto besser ist es für den Verwundeten. Je mehr man den Schußkanal gewissermaßen ignorierte und den Fall wie eine einfache Fraktur behandelte, desto besser wurden die Resultate.“ Stromeyer ließ den ersten Verband möglichst lange liegen, in einzelnen Fällen bis zum sechsten Tage. Wurde die Anlegung eines passenden Verbandes versäumt, benutzte er die Pottsche Seitenlage. Bei allen diesen Patienten hielt er eine strenge antiphlogistische Behandlung ein; je näher dem Rumpf, desto energischer war diese. Er scheute sich nicht vor Aderlässen und wandte Eisblasen solange an, wie noch Geschwulst vorhanden

11. Maximen der Kriegsheilkunst.

war. Die Aufstellung bestimmter Regeln für die definitive Lagerung des Femur hielt er für unmöglich. Manchmal hielt er die gerade ausgestreckte Lage für richtig, manchmal die auf dem Planum inclinatum; sehr oft ging er auch von der Lage auf dem Planum inclinatum in die gestreckte Lage über. Er warnte aber davor, die gestreckte Lage erzwingen zu wollen, und hielt letzten Endes das Planum inclinatum für das beste. Waren die Verhältnisse für die Anwendung der gestreckten Lage günstig, so bediente sich Stromeyer der einfachsten Contentivverbände zur Unterhaltung der Länge des Gliedes. Er begnügte sich dann mit der Extension, die er während der Erneuerung des Verbandes mit den Händen machen konnte. Bei den Amputationen stellte Stromeyer die Regel auf, daß sie soweit wie möglich vom Rumpfe entfernt zu machen seien, wie es die Beschaffenheit der Wunde gestatte. Bei den Schußfrakturen im unteren Drittel des Oberschenkels ließ er die Amputation nur bei gleichzeitig eröffnetem Kniegelenk gelten. Indicationen für die Spätamputation waren bei ihm: 1. Brand; 2. Blutung; 3. verzehrende Eiterung. Letztere ließ er als Indication zur Amputation aber nur gelten, wenn sie aus dem Kniegelenk kam. 4. Wegen störender Difformität und Unbrauchbarkeit eines bereits geheilten oder der Heilung fähigen Gliedes. 5. Verspätete Diagnose oder Hilfe. Die Exarticulation im Hüftgelenk hat Stromeyer keinmal vorgenommen, dagegen oft die Amputation des Oberschenkels dicht unter dem Trochanter minor. Im Gegensatz zu ihm hielt v. Langenbeck die Exarticulation im Hüftgelenk auch deshalb oft indiciert, weil nach seiner Ansicht die Amputation dicht unter dem Trochanter minor nicht kunstgerecht ausgeführt werden könnte. v. Langenbeck versuchte es in diesem Feldzuge als erster, hochgradige Verkürzungen und Verkrümmungen des durch Schuß frakturierten Oberschenkels dadurch zu beseitigen, daß er den Verwundeten tief narkotisierte, und in der Narkose durch die Anwendung des Flaschenzuges den Schenkel zu verlängern und gerade zu strecken und das dadurch erreichte Resultat durch die Anlegung eines Gipsverbandes zu fixieren suchte.

Aus dem badischen Feldzuge 1848/49 erfahren wir nur wenig über die Behandlung der Schußfrakturen des Oberschenkels. Beck[1] berichtet: „Ich amputiere bei allen Schußfrakturen des Femur, wenn auch nur die geringste Splitterung, Verschiebung der Enden bei Schiefbrüchen besteht. Frakturen im oberen Drittel verlangen

stets ein operatives Eingreifen. Nur Querbrüche ohne Splitterung erfordern einen Versuch zur Erhaltung des Gliedes, bei anderen amputiere man unmittelbar. Die Resection des Femur in der Continuität führe ich nicht aus, weil ich bei dem geringsten Schiefbruch die Amputation vorziehe."

Trotz der Erfolge, die v. Langenbeck und Stromeyer mit ihrer konservativen Therapie im ersten schleswig-holsteinschen Krieg erreicht hatten, wurde diese in den folgenden Kriegen doch nicht in dem Maße angewandt, wie man es hätte erwarten sollen, zumindest nicht in allen europäischen Heeren. Und doch hatte der chirurgische Heilapparat bis zum Ausbruch des Krimkrieges noch bedeutend an Ausdehnung gewonnen. Nun traten allerdings im Krimkrieg der konservativen Therapie wesentliche Momente entgegen: der Aerztemangel, die schon anfangs erwähnten schlechten Spital- und Transportverhältnisse, und nicht zuletzt die weit verbreiteten inneren Krankheiten, wie Typhus, Cholera, Skorbut usw. So waren in diesem Kriege selbst überzeugte Anhänger des Konservativismus sehr häufig gezwungen, mehr als erwünscht zum Amputationsmesser zu greifen.

Auch die Engländer waren mit der Absicht in den Krieg gezogen, eine möglichst konservative Therapie zu üben, aber auch bei ihnen herrschte, genau wie bei den Franzosen, nachher doch das Prinzip der beraubenden Methode vor. Allerdings fehlt ihnen, wie auch ihren Verbündeten noch vollständig die Kunst des Gipsverbandes, sie amputierten fast jede Schußfraktur des Oberschenkels. In diesem Krieg führte Pirogoff den Gipsverband in die kriegschirurgische Therapie ein. Seine Anwendung fand allerdings häufig ein Hindernis in dem Mangel an brauchbarem Gips; war dieser aber vorrätig, so vertraute man diesem so sehr, daß man die Splitter des zerschmetterten Knochens fast gänzlich unberührt ließ. Daher wurde die Continuitätsresection von den Russen auch fast garnicht ausgeübt. Pirogoff[13] stellte bezüglich der Letalität und Behandlung der Oberschenkelschußfrakturen eine genaue Einteilung in drei Regionen auf. Er vertrat die Ansicht, daß diese Verletzung fast mit jedem Zoll von unten nach oben, aber nur bis zu einer gewissen Höhe, letaler werde. In der konservativen Therapie erblickte er eine größere Wahrscheinlichkeit des Erfolges in der Amputation. Die Anwendung des Gipsverbandes hielt er aber nur bei Frakturen

13. Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie.

des unteren und mittleren Drittels für ratsam: „Dagegen brauchten alle diejenigen, die ich nach Schußfrakturen des oberen Drittels geheilt gesehen habe, gar keinen Verband, keine besondere Lage und keine Maschinen. Die gestreckte Lage der kranken Extremität betrachte ich als eine allgemeine Regel, die nur wenige Ausnahmen zuläßt. Seit zwanzig Jahren kenne ich bei solchen Frakturen keine andere Lage des Gliedes als die gestreckte, und keinen anderen Verband, als den unbeweglichen. Ich habe früher die Pottsche Seitenlage mit und ohne unbeweglichen Apparat, wie auch die Extension angewandt, einen auffallenden Nutzen in der Behandlung der Frakturen aber nie gesehen. In der konservativen Behandlung haben sich also zwei Dinge bewährt: der unbewegliche Verband und gar kein Verband. Von allen Schußfrakturen halte ich die des Oberschenkels für diejenige, in welcher die Antiphlogose am meisten contraindiciert ist, da die Eiterung in der zweiten Periode immer profus wird, und ein guter Vorrat an Kräften erforderlich ist, um sie auszuhalten. Die wichtigste Rolle spielen in der Behandlung dieser Schußfrakturen die Einschnitte und die Extraktion der sekundären Splitter. Den richtigen Moment für diese beiden Operationen zu treffen, ist der Schlüssel der konservativen Behandlung. Durch Antiphlogose und frühzeitige Ausziehung der Fragmente beseitigt man diese Schwierigkeiten nicht.“ Pirogoff stellt sich also sehr stark in Gegensatz zu der Stromeyerschen Therapie. Er gehörte zu den Anhängern der absoluten Ruhe und der Unbeweglichkeit der Bruchenden in der konservativen Behandlung der Schußbrüche des Oberschenkels; er hielt dieses Verfahren nur dann für contraindiciert, wenn die sekundäre traumatische Anschwellung und die Spannung sich bereits entwickelt hatten. Sonst sah er in dem unbeweglichen Gipsverband im allgemeinen das beste Präservativmittel gegen Infiltration und Spannung. Mit Ausnahme der manuellen und mit der größten Schonung ausgeführten Extension, hielt Pirogoff alle Extensionsmaschinen in der Behandlung für nachteilig. In der Krim gab es sonst viele Anhänger des Planum inclinatum duplex, namentlich unter den englischen Aerzten. Bei den Franzosen hielten sich die Verteidiger des Extensions- und Flexionsverfahrens ziemlich das Gleichgewicht. Resectionen sind im Krimkrieg auf keiner Seite gemacht worden.

Der Zeitraum zwischen der Beendigung des Krimkrieges und dem italienischen Kriege von 1859 war zu kurz, als daß die Fortschritte, die inzwischen die chirurgische Therapie gemacht hatte,

in Italien bereits zur Anwendung kommen konnten. Eigentümlicherweise nahm man dort selbst von therapeutischen Mitteln Abstand, die sich in der Krim bereits bewährt hatten. So machten von dem Gipsverband nur wenige Chirurgen Gebrauch, an der Spitze der Oesterreicher Neudörfer; er war es, der in diesem Kriege bei Fensterbildungen die Benutzung von Schusterspahn aus Lindenholz zum ersten Mal empfohlen hat. Neudörfer[14] wandte oft den Gipspulververband an, den er für alle Oberschenkelschußfrakturen als unersetzlich bezeichnete. Und zwar wendete er den Gips so an, daß er ein achtfach gefaltetes Leintuch unter das zerschossene Bein schieben ließ, in dieses mehrere Pfund Gips tat, den er dann allmählich unter die frakturierte Extremität schob, bis auf beiden Seiten ein Wall von Gips bestand. Dann schlug er das Leintuch übereinander und befestigte es mit kurzen Bindestücken, die spangenartig das gefaltete Leintuch zusammenhielten. So hat er eine große Anzahl von Schußfrakturen des Oberschenkels ganz ohne Contentivverband erfolgreich behandelt. Er hielt es für das zweckmäßigste, den Gipsverband direkt auf die Haut anzuwenden, und nicht Baumwolle oder Binden als Zwischenlage zu gebrauchen. Die Extremität fettete er vor dem Anlegen des Verbandes gut ein. Neudörfer berichtet uns: „Der Arzt darf das Zustandekommen der Verkürzung garnicht zugeben, er muß ihr zuvorkommen, und das kann er nur durch den immediaten Gipsverband erreichen. Wir legen einen besonderen Wert auf das Wörtchen unmittelbar. Wir haben etwa ein Viertelhundert Oberschenkelschußfrakturen ohne jeden Contentivverband mit Erfolg behandelt, aber in den ersten Tagen nach erlittener Verletzung müssen wir den Gipsverband anlegen. Damit soll aber die Extensionsschwinge durchaus nicht ausgeschlossen werden, im Gegenteil erhält dieselbe durch den Gipsverband erst ihren großen Wert. Wer einmal die wohltuenden Wirkungen gesehen hat, die aus der Vereinigung des Gipsverbandes mit der Extensionsschwinge für den Verwundeten hervorgeht, der wird gewiß beide anwenden, wo es nur immer möglich ist.“ Neudörfer ließ zu Beginn alle jene Splitter sitzen, die sich nicht leicht entfernen ließen, die vollkommen gelösten zog er aber sofort aus. Die Indication zur Frühamputation stellte er ganz in Abrede und ließ im Notfall nur die Spätamputation gelten. Er hat auch eine geringe Anzahl von Fällen unter Umgehung der Amputation durch

14. Handbuch der Kriegschirurgie.

die Resection behandelt und die Schußfraktur in der Continuität zur Heilung gebracht. Die Resection hielt er für indiciert: 1. Wenn sich im Verlauf der Schußfraktur ein pyämischer Prozeß einstellte. 2. Wenn eine lokale Erkrankung auftrat, gleich ob eine allmählich fortschreitende Knochen- oder Beinhautentzündung oder die wiederholt auftretenden Anschwellungen und Entzündungen der frakturierten Extremität. 3. Wenn bei einer Schußfraktur die Knochen so zusammengeheilt waren, daß die Funktion der Extremität aufgehoben, die Extremität daher unbrauchbar war. Dagegen verwarf Demme[15] im italienischen Krieg die Resection in der Continuität restlos. Vor allem warnte er vor der primären Amputation im oberen Drittel. Wir erfahren durch ihn, daß in Italien wiederholt förmliche Extensionsapparate benutzt wurden, aber ziemlich übereinstimmend abgelehnt worden sind. In den italienischen Lazaretten benutzte man bei den Schußfrakturen des Oberschenkels in den verschiedenen Regionen meistens die gestreckte Lage im Contentivverband. Gegen Ende des Krieges gaben die Aerzte der Semiflexion auf dem Planum inclinatum duplex den Vorzug.

Im nordamerikanischen Krieg 1861/65 galt bei der exspektativen Behandlung die Regel, die Wunde durch primäre Entfernung der ganz gelösten, wie der nur wenig adhaerenten Splitter und der Fremdkörper möglichst zu vereinfachen. Bei der Lagerung der gebrochenen Oberschenkel wandte man den Gipsverband nicht oft an, legte ihn überhaupt erst nach Abfall der Infiltration an. Man bediente sich vorzugsweise der Extension, im wesentlichen unter Vermittlung der Heftpflasterschlinge. Man extendierte und contraextendierte mittels einer einfachen Längsschiene, die man an der einen Seite des gebrochenen Gliedes befestigte, oder aber das Bahrenlager, auf dem man den Verwundeten transportierte, bildete den Stützpunkt für beide. Man verband auch die Suspension mit der Extension und wußte besondere Contraextensionseinrichtungen durch geeignete Lagerung des Verwundeten ganz unnötig zu machen. Crosby, Smith, Bloxam und Hodgen sind die Namen der wesentlichsten Verbesserer dieser Verfahrungsweisen. Operativ-konservatives Heilverfahren und einfache Exspectation nahmen nebeneinander ihren Platz ein. Richter[16] berichtet: „Von 3106 Schußfrakturen des Oberschenkels wurden 1761 rein

15. Allgemeine Chirurgie der Schußwunden.
16. Allgemeine Chirurgie der Schußverletzungen im Kriege.

exspectativ, 82 mit Resection, 1263 mit Amputation behandelt. Diese Therapie verteilte sich folgendermaßen: Bei 1183 Fällen mit Mitleidenschaft des Knies: Exspectative 454-, Resection 11-, Amputation 718mal. Bei 97 mit Affection des Hüftgelenks lautet dasselbe Verhältnis 32 : 13 : 2; bei 1826 ohne Beteiligung eines der beiden Gelenke 1225 : 58 : 543.

Der gleichzeitig mit dem großen amerikanischen Krieg in Europa geführte zweite deutsch-dänische Krieg verdient in der Geschichte der kriegschirurgischen Therapie ebenfalls große Beachtung. Die deutschen Militärärzte zogen damals mit dem festen Vorsatz in den Krieg, so konservativ wie möglich zu verfahren. Es gelang ihnen, auch bei den Schußfrakturen des Oberschenkels, das Gebiet der Konservative weiter als gewöhnlich zu ziehen. Auffallend war in diesem Krieg neben der starken Bevorzugung der Resectionen die ungemein häufige Verwendung des Gipsverbandes. Allerdings hat man ihn auf dem Verbandplatz fast garnicht angelegt; sofort nach Ankunft des Verwundeten im Lazarett holte man, wenn noch keine entzündliche Schwellung vorlag, dieses nach mit der Absicht, der Entwicklung einer bedeutenderen Schwellung und Entzündung wenn möglich noch vorzubeugen. Heine[17] stellte es in diesem Kriege als Grundsatz auf, daß in allen jenen Fällen von Oberschenkelschußfrakturen durch Kleingewehrprojektile, die nicht mit Verletzung der A. femoralis oder Eröffnung des Kniegelenks kompliziert waren, der Weg der konservierenden Behandlung unter jeder Bedingung versucht werden müsse. Der Gipstransportverband und die Durchführung der weiteren Behandlung im immobilisierenden Contentivverband waren für Heine die wichtigsten Stützen der konservativen Behandlung. „Mir ist aus unserem Feldzug keine Beobachtung bekannt geworden, in welcher eine Oberschenkelschußfraktur auf konservativem Wege zur Heilung gekommen ist, für die nicht wenigstens eine gewisse Zeit lang der Gipsverband zu Hilfe gezogen war." Bei der Mehrzahl der hoch oben sitzenden Schußfrakturen des oberen Drittels ließ aber auch Heine die Anwendung des Gipsverbandes nicht zu. Vielmehr hielt er für diese Fälle die permanente Extension für die geeignetste Behandlung. Das Planum inclinatum duplex sowie die Heistersche Lade erkannte er nicht an. Ebenfalls ließ er die Drahtschienen bzw.

17. Die Schußverletzungen der unteren Extremitäten.

Drahthosen nur als Surrogat des Gipsverbandes zu Transportzwecken gelten. Große und tiefe Incisionen bis auf den Knochen vermied er bei Oberschenkelschußfrakturen, dagegen vertrat er die Anwendung der Drainage. In diesem Kriege schickte v. Langenbeck in einer Anzahl von Fällen, in denen bereits eine Verkürzung eingetreten war, die forcierte Extension des Gliedes unmittelbar der Application des Gipsverbandes voraus, und zwar durch die Streckung im Flaschenzuge unter Chloroformnarkose oder auch im Schneider-Mennelschen Apparat. Als Hauptindicationen zur Vornahme der Amputation waren, so berichtet Heine, abgesehen von den Fällen von komplizierter Verletzung der A. femoralis und einer umfänglichen Zerstörung der Weichteile, einerseits die Eröffnung des Kniegelenks durch die Fraktur oder die sekundäre Perforation mit folgender eitriger Zerstörung desselben, andererseits eine große Ausbreitung der Verjauchung in ziemlich allgemeiner Geltung. Am häufigsten mußte die Amputation wegen Splitterung ins Gelenk vorgenommen werden, und zwar meistens mit traurigem Ausgang. Es kamen aber auch Fälle zur Amputation, für die allein die große Ausdehnung der Splitterung des Knochens der maßgebende Grund sein konnte. War die Frühamputation einmal beschlossen, so galt der erste, spätestens der zweite, im äußersten Notfall der dritte Tag als der geeignetste. Die Dänen haben nach Heine auch in dem von den Deutschen für verpönt gehaltenen Zeitraum vom dritten bis sechsten Tag amputiert, und sollen keine ungünstigen Resultate dabei beobachtet haben. Exarticulationen wurden in diesem Kriege nur zwei vorgenommen, und zwar von v. Langenbeck.

Hatte der stabile Charakter, der die Kriegsführung des Jahres 1864 bestimmte, die ausgebreitete konservative Therapie bei der Behandlung der Oberschenkelschußfrakturen ganz bedeutend begünstigt, so galt es 1866 zu beweisen, daß sich dieselbe auch in einem Bewegungskrieg erfolgreich anwenden ließ. Und tatsächlich ist die konservative Therapie in diesem Krieg so oft wie nie zuvor in Anwendung gekommen. Dieses ermöglichten neben den verschiedensten schon früher angewandten Lagerungsapparaten vor allem die erstarrenden Verbände. Der Versuch, den Wasserglasverband in den Heilapparat einzuführen, scheiterte an der langsamen Erhärtungsfähigkeit desselben. Der Gipsverband war lediglich in den süddeutschen Armeen und bei den Italienern nur ausnahmsweise in

Gebrauch. In Norddeutschland sprach sich vor allem Stromeyer[18] sehr ablehnend über denselben aus: „Der Gipsverband kam nach Langensalza wie ein sieggewohnter junger Held und zog ab als Halbinvalide, abgefunden mit einem Zivilversorgungsschein." Die Behandlung der Oberschenkelschußfrakturen war in Langensalza keine einheitliche. Stromeyer riet, die Pottsche Seitenlage anzuwenden, bis das Glied auf ein Planum inclinatum duplex gelegt werden konnte. Von anderen wurden muldenförmige Schienen von Zinn angewendet, in denen das Glied gerade ausgestreckt lag. Auch die Bonnetsche Drahthose wurde versucht. Gipsverbände wurden vorzugsweise versucht, mußten aber, wie Stromeyer berichtet, stets wieder entfernt werden, weil sie Druckbrand am Sitzknorren machten, oder andere Unzuträglichkeiten hatten. Mit einer einzigen Ausnahme kamen letzten Endes alle Schußfrakturen des Femur auf ein Planum inclinatum zu liegen. Die in Langensalza gemachten Operationen geschahen nur wegen Mitbeteiligung des Kniegelenks, die entweder primär oder sekundär war. Stromeyer warf nach Langensalza die Frage auf, ob es nicht besser gewesen wäre, öfter im oberen Drittel zu amputieren. Maas[19] wandte in diesem Kriege ebenfals, besonders für die ersten Tage der Verletzung, die Pottsche Seitenlage an, jedoch kaum für hoch oben sitzende Frakturen. Bei der Anwendung des Planum inclinatum duplex ließ er stets noch eine leichte Extension mit langen Heftpflaster- oder Bindenstreifen ausüben, die zu beiden Seiten des Gliedes vom Fuße an mit Rollbinden befestigt wurden. Ueber die Anwendung des Gipsverbandes berichtet er: „Wir haben den Gipsverband erfolgreich mit permanenter Extension durch Heftpflasterstreifen kombiniert, die an dem frei bleibenden Teil des Fußes und Unterschenkels über zwei am Bettfuße angebrachte Rollen mit Gewichten ausgeübt wird. Im allgemeinen habe ich die Feststellung gemacht, daß bei Frakturen im oberen Drittel nahe den Trochanteren die doppelt geneigte Ebene und ihr ähnliche Lagerungen fast allein zu empfehlen sind, während der Gipsverband fast nie vertragen wird." Für die beiden anderen Drittel verwendete Maas den Gipsverband und für das untere neben diesem auch Drahthosen.

---

18. Erfahrungen über Schußwunden im Jahre 1866.
19. Kriegschirurgische Beiträge aus dem Jahre 1866.

Beck[20] ließ den Gipsverband nur gelten, wenn die Verhältnisse ein längeres Liegenlassen des Verwundeten gestatteten, keine ausgebreitete Vereiterung zu befürchten war und schon in der Ambulanz die Fenster eingeschnitten werden konnten. Die forcierte Extension lehnte er ab. Bei Splitterbrüchen suchte er nicht allein die ganz losen sondern auch jene Splitter zu extrahieren, die noch mittels des Periostes mit dem Knochen zusammenhingen. Standen spitze Fragmentenden hervor, so kürzte er dieselben, soweit sie von dem Periost nicht bedeckt waren, ab; eigentliche umfassende Resectionen in der Continuität hielt er dagegen für schädlich. Nach Becks Ansicht ist die konservierende Chirurgie 1866 in fabelhafter Weise übertrieben worden. Auch Fieber[21] meint: „Ich glaube namentlich vom Oberschenkelbruch, daß dieser das Konservierenwollen à tout prix oft nicht verträgt und man bessere Resultate quod vitam haben dürfte, wenn man mehr primär amputieren möchte."

Hatte sich also in den letzten Kriegen unter den meisten Chirurgen das Bestreben, die konservative Therapie auch bei den Schußbrüchen des Oberschenkels soweit wie möglich auszudehnen, durchgesetzt, so ist dieses doch nie zuvor in einem Umfang geschehen, wie im deutsch-französischen Krieg 1870/71. Vor allem war dieses bei den deutschen Aerzten der Fall. Die meisten von ihnen sahen in einer Knochenverletzung allein nur äußerst selten die Indication zur Amputation; nur eine gleichzeitige, sehr weitgehende Weichteilzerreißung oder die Durchtrennung der Hauptblutgefäße zeigten nach ihrer Ansicht die primäre Absetzung der frakturierten Extremität an. Als praktische Bestätigung dieser theoretischen Anschauung finden wir, daß zum Beispiel alle dem Lazarett zu Versailles zugehenden Knochenverletzungen des Oberschenkels, wie auch alle Diaphysenfrakturen desselben Knochens, die auf dem Kriegsschauplatz des Werderschen Korps vorkamen, zunächst der einfachen konservativen Therapie unterworfen waren. Billroth[22] äußerte sich: „Es kam mir vor, daß die meisten von uns über die extrem konservative Richtung den Eindruck erhalten haben, wir seien in dieser Beziehung zu weit gegangen." Bei Behandlung der Oberschenkelschuß-

20. Kriegschirurgische Erfahrungen während des Feldzuges 1866.

21. Chirurgische Studien und Erfahrungen mit Zugrundelegung der im italienschen Feldzug des Jahres 1866 gemachten Beobachtungen.

22. Chirurgische Briefe aus den Kriegslazaretten in Weißenburg und Mannheim.

Brüche wurde zwar vom Einzelnen schon damals ein antiseptisches Verfahren geübt, meistens handelte es sich aber um eine wenig zielbewußte Anwendung von antiseptischen Substanzen, die jeweils nach Gutdünken des Einzelnen zur Anwendung kamen. Zu diesen gehörten Karbolsäure, Chlorwasser, Kreosotwasser, Kampherwein, Eisenchloridlösung u. a. Zur Fixierung des Oberschenkels wurden zahlreiche Vorrichtungen verwandt: Pottsche Seitenlage, Strohverbände, Sandsäcke, Lattenverbände, Drahthosen, Holzschienen, Smithsche und Watsonsche Schiene, Heistersche Lade, einfach und doppelt geneigte schiefe Ebene, Gipsverband, v. Becksche Maschine, Streckvorichtungen u. a. m. Wohl stand der Gipsverband noch in hohem Ansehen, öfter aber wurde die Extension angewandt. Die Franzosen benutzten den Gipsverband fast gar nicht, dagegen fast ausschließlich Stützapparate und Schienen bei der konservativen Behandlung der Schußfrakturen des Oberschenkels. Sie verharrten meistens noch bei den älteren Prinzipien der Kriegschirurgie und amputierten viel. Der „Deutsche Sanitätsbericht über die Heere 1870/71 „berichtet im einzelnen über die in diesem Kriege zur Anwendung gekommene Therapie: „Von den gesamten 2282 Verwundeten mit Oberschenkelschußbrüchen wurden 1993 = 87,3% erhaltend behandelt, bei 289 = 12,7% kam es zu verstümmelnder Operation. Von Ersteren starben 925 = 46,4%, von Letzteren 201 = 69,6%. Von den 1724 einfachen Brüchen führten zur Gliedabsetzung 189 = 109% mit (132 = 70% Todesfällen). Erhaltend behandelt wurden 1535 = 89,1% (mit 605 = 39,4% Todesfällen). Unter den 558 Splitterbrüchen veranlaßten 100 = 17,9% eine verstümmelte Operation; davon starben 69 = 69%. Die übrigen 458 = 82,1% wurden erhaltend behandelt (mit 320 = 70% Todesfällen). Die Ausstoßung der Splitter und Fremdkörper erfolgte nur selten ohne künstlichen Eingriff. Zur Absägung der Bruchenden, Entfernung von Splittern, Geschossen und sonstigen Fremdkörpern kam es bei 69% aller nach Oberschenkelschußbruch erhaltend Behandelten (mit 77,5% Todesfällen), zu Unterbindungen bei 1,9% (mit 94,6% Todesfällen), zu Einschnitten und sonstigen operativen Eingriffen bei 13,6% (mit 50,7% Sterblichkeit). Ohne irgendwelche operativen Eingriffe blieben 77,3% der erhaltend Behandelten und hiervon starben 41,3%. Natürlich liegen auch diese Verhältnisse bei den einfachen Schußbrüchen viel günstiger als bei den Splitterbrüchen. Unter den mit einfachen Schußbrüchen erhaltend Behandelten wurden operative Eingriffe überhaupt nur bei 13,6% (mit 51,6% Sterblichkeit) erforderlich, unter

denjenigen mit Splitterbrüchen dagegen bei 53,9% (mit 71,8% Todesfällen). Darunter entfallen auf Absägungen, Nekrotomien und Splitterentfernungen 2,1% der ersten Gruppe (mit 60,6% Todesfällen), dagegen 24,6% der zweiten (mit 80% Todesfällen). Einschnitte behufs Entfernung von Fremdkörpern (Geschossen) oder von Eiter wurden nach einfachen Schußbrüchen bei 9,3% (mit 39,1% Sterblichkeit) nach Splitterbrüchen bei 28,8% Todesfällen) der erhaltenen Behandelten vorgenommen. Bezüglich der Häufigkeit der Gefäßunterbindungen herrscht zwischen beiden Gruppen Uebereinstimmung: in jeder derselben wurden sie bei 1,9% nötig; während aber bei den einfachen Schußbrüchen doch zwei dieser Operierten am Leben blieben, gingen bei den Splitterbrüchen 100% mit dem Tode ab. Transfusionen kamen nur bei Verwundeten mit einfachen Brüchen vor, und zwar 6mal (mit 4 Todesfällen). Zweimal ist die gewaltsame Streckung des schiefgeheilten Oberschenkels nach Bruch im oberen Drittel gemacht worden. Beide Fälle verliefen ungünstig."

Ergebnis.

Aus den großen Napoleonischen Kriegen lernen wir von Ribes (1831) das traurige Resultat kennen, daß man unter 4000 Invaliden in Paris keinen einzigen mit einer geheilten Schußfraktur des Oberschenkels findet. Guthrie und Cooper behaupteten, daß die mit Oberschenkelschußfrakturen Behafteten ohne Amputation schon vor dem Ende der sechsten oder achten Woche starben, und daß von zehn Verwundeten vielleicht einer durchkomme; niemals hätten sie eine schöne Heilung gesehen, sondern nur verzerrte und stets kranke Glieder.

Im ersten schleswig-holsteinschen Krieg betrug die Sterblichkeit nach konservativer Behandlung 50%, nach Amputation des Femur 60%. Die Exarticulation im Hüftgelenk ist 7mal (1mal mit Erfolg) ausgeführt worden. Von Stromeyer erfahren wir über die Verkürzung von 12 von ihm geheilten Oberschenkelschußfrakturen: Bei einem, der sein gerade geheiltes Bein zum zweiten Mal brach, betrug die Verkürzung 5 Zoll, bei einem zweiten 4 Zoll, bei vieren betrug sie 3 Zoll, bei fünfen 2 Zoll, bei einem 1 Zoll.

Aus dem Krimkrieg berichtet Gurlt von einem Gesamtmaterial von 2153 Oberschenkelschußfrakturen, von denen 1864 = 86,5% starben. Es wurden 1666 amputiert, von denen 1531 = 93% zugrunde gingen; nur 487 wurden konservativ behandelt, aber auch von ihnen

endeten 333 tödlich. Von 2153 Oberschenkelschußfrakturen kamen also nur 289 mit dem Leben davon. Nach Pirogoff schwankte die Sterblichkeit nach der Amputation des Oberschenkels in der russischen Armee fast beständig zwischen 80 und 85%; sie stieg bisweilen auf 90% und war niemals unter 75%. In der Orientarmee wurden während des ganzen Feldzuges 462 Frühamputationen und 198 Spätamputationen in der Continuität des Femur ausgeführt, von denen die ersteren 78% und die letzteren 92% der Sterblichkeit ergeben haben. Die Exarticulation des Femur hat Pirogoff 8mal, aber stets ohne Erfolg ausgeführt. Im ganzen ist sie 23mal, aber mit 100%ig tödlichem Ausgang gemacht worden. In der englischen Armee betrug das allgemeine Mortalitätsverhältnis nach Amputationen des Oberschenkels 65%, das des oberen Drittels 88% und nach der konservativen Behandlung 91%. In der französischen Armee fand Quénu die Sterblichkeit nach Schußfrakturen und Amputationen des Femur (die in der Krim und anderswo von französischen Chirurgen gemacht worden sind) 66% bei konservativer Behandlung und 92% bei Amputationen. Er hat gefunden, daß von 1678 Amputationen 1544 den Tod zur Folge hatten und nur 134 genesen sind; während von 337 bei konservativer Behandlung 117 genasen und 220 starben. Die Ansicht Pirogoffs, nach welcher die Frakturen im oberen Drittel häufiger heilen, als die im mittleren, bestätigte Demme durch seinen Bericht aus dem italienischen Krieg. Er verzeichnete das Mortalitätsverhältnis nach konservativer Behandlung des unteren Drittels mit 43%, des mittleren mit 60% und des oberen mit 58%. Die Amputationen des oberen Drittels waren dagegen nach der einstimmigen Aussage aller Beobachter die letalsten. Nach Demme betrug im italienischen Krieg die Mortalität nach Amputationen 74%, für drei verschiedene Drittel desselben schwankte sie zwischen 61 bis 89%. Der Bericht von Gherini und Trezzi, nach welchem die Mortalität nach den Spätamputationen in den lombardischen Hospitälern während des italienischen Feldzuges fast auf 94% stieg, hat statistisch nicht die Bedeutung, da die Topographie der Amputation nicht angegeben ist; ebenfalls nicht die Zahl der ohne Amputation geheilten Schußbrüche.

Ueber die Verkürzung nach Oberschenkelschußfrakturen in diesem Kriege berichtet Neudörfer: „Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Verkürzung mit der Höhe des Sitzes der Schußfraktur abnimmt. Bei Schußfrakturen in der Gegend des Trochanters bis zum mittleren Drittel des Oberschenkels ist die Verkürzung

relativ am kleinsten; sie nimmt zu bei Schußfrakturen im mittleren Drittel und kann ihr Maximum im unteren Drittel erreichen." Ueber die Exarticulation, die im italienischen Krieg einige Male ausgeführt wurde, berichtet Pirogoff: „Es sind aus dem italienischen Kriege fünf glückliche Fälle bekannt. Es scheint also mit dieser Operation wieder anders zu stehn, als mit der Spätamputation des Oberschenkels. Der eifrigste Anhänger der Frühamputation, Baudens, selbst gibt das zu und sagt, daß die Exarticulation nicht anders zu gelingen scheine, als unter der Bedingung „d'être pratiqué quelque temps après la blessure reçue". In fünf anderen glücklichen Fällen der Spätexarticulation war die Operation zwei bis fünf, ja elf Monate nach der Verwundung des Trochanters, des oberen und des mittleren Drittels ausgeführt worden. Legouests Statistik spricht auch zugunsten der Spätexarticulation; aus 30 Frühexarticulationen kein einziger glücklicher Fall; aus 14 Spätexarticulationen 4mal Erfolg."

Aus dem zweiten schleswig-hosteinschen Krieg führt Heine 22 Oberschenkelschußfrakturen an, die eine längere oder kürzere Zeit, mit größerer oder geringerer Konsequenz im Gipsverband behandelt wurden, und von welchen die Hälfte mit einer brauchbaren Extremität zur Heilung gelangte. Von denjenigen Fällen, so gibt Heine an, die nach der konservativen Behandlung im Gipsverband letal endigten, ging der größere Teil an traumatischer Phthisis. infolge umfänglicher, nicht selten totaler Nekrotisierung der Knochenfragmente zugrunde. Nur einige wenige dieser im Gipsverband behandelten Fälle fielen der pyämischen oder septicämischen Infektion zum Opfer. Die ohne Gips konservierend Behandeltn boten nach Heine die traurigsten Bilder. In größerer Anzahl fielen dieselben der Pyämie zum Opfer, wenn nicht im richtigen Augenblick noch die sekundäre Amputation sie der drohenden Gefahr entriß. Heine schätzt, daß in diese mKriege 75% aller Amputationen tödlich verliefen. Von den 6 Fällen, in denen v. Langenbeck die forcierte Extension ausübte, führten 4 zu einem glücklichen Endresultat. Beide Exarticulationen, die er ausführte, endeten tödlich.

Aus dem Krieg von 1866 bringt Stromeyer eine Statistik von 29 Schußfrakturen der Diaphyse des Femur:

Zahl der Fälle	29
Geheilt mit Erhaltung des Gliedes	10
Geheilt mit Amputation	3
Summe der Geheilten	13

Gestorben an Trismus	1
Gestorben an Pyämie	11
Gestorben an Entkräftung ohne Pyämie . .	3
Gestorben nach vorheriger Amputation . . .	1
Summe der Gestorbenen	16
Dazu die Geheilten	13
Summe	29

Dieses gibt eine Mortalität von 61,54% für die konservative Chirurgie. Wie Stromeyer berichtet, stimmt diese Zahl genau überein mit derjenigen, die sich ergibt, wenn man die in den Reports der Union Pag. 31 aufgeführten, konservativ behandelten Fälle im oberen, mittleren und unteren Drittel, ohne Beteiligung der Gelenke zusammenzieht; die mittlere Zahl der Mortalität (für das obere 71,81, für das mittlere 55,46, für das untere 57,79) beträgt dann 61,86%. Daraus folgerte Stromeyer, daß unter 100 Fällen von Oberschenkelschußfrakturen, ohne Beteiligung der Gelenke, 40% heilbare Fälle vorkommen, wenn man sich bemüht, alles anzuwenden, was die Erhaltung des Gliedes fördern kann. Maas hat 23 Fälle zur Beobachtung gehabt. Von diesen wurden sekundär amputiert 3, mit einem Todesfall. Von den konservativ behandelten Fällen wurden 7 geheilt, 13 endeten tödlich, d. h. 65%. Allerdings meint Maas, daß die Sterblichkeit eine sehr viel größere gewesen sei.

Aus dem deutsch-französischen Krieg 1870/71 erfahren wir über das Ergebnis in der Behandlung der Oberschenkelschußfrakturen durch den „Sanitätsbericht über die deutschen Heere 1870/71": „Die Gesamtsterblichkeit nach Schußbrüchen des Oberschenkels berechnet sich bei den Deutschen auf 49,4% der Behandelten. Diese Ziffer fällt verschieden aus bei den einzelnen Waffengattungen, ebenso, wenn die Art des Geschosses in Betracht gezogen wird. Bei der Infanterie beläuft sie sich auf 47,3%, bei der Artillerie auf 53,2%, bei der Kavallerie auf 55,5%, bei den Verwundungen durch Gewehrgeschoß auf 41,9%, bei denen durch Artilleriegeschoß auf 57,8%. Auf die einzelnen Schaftdrittel verteilen sich die Oberschenkelschußbrüche wie folgt:

Oberes Drittel	Mittleres Drittel	Unteres Drittel	Unbekannt. D.	Summe
		Verwundet:		
664=29,1%	457=20 %	595=26,2%	566=24,7%	2282
		Davon starben:		
363 =54,6%	212=46,3%	261=43,8%	290=51,2%	1126=49,4%

Läßt man die Zahlen der Brüche an nicht näher bezeichneter Stelle außer Rechnung, so entfallen von der danach verbleibenden Summe (1716) 38,7% auf das untere Drittel. Vergleicht man die vorstehenden Ziffern mit den Angaben aus den bereits angegebenen anderen Kriegen, so findet sich annähernde Uebereinstimmung obiger, für die Deutschen 70/71 berechneten Ergebnisse, mit den Mittelwerten, obgleich letztere aus zum Teil sehr kleinen, zum Teil nach anderen Grundsätzen zusammengestellten, daher nur eine bedingte Vergleichung zulassenden Zahlen gewonnen sind. So ergibt sich aus einer Zusammenstellung Fischers (Kriegschirurgie Bd. 1, S. 135) als Häufigkeit der Oberschenkelbrüche für das obere Drittel 36,9%, für das mittlere 26,3% und für das untere 36,8% der Gesamtzahl der Oberschenkelbrüche, was obigen Werten sehr nahe kommt. Größere Unterschiede finden sich bei der Betrachtung der Sterblichkeit nach Brüchen der einzelnen Drittel, welche bei Fischer (ebds.) im Durchschnitt für das obere Drittel mit 68,5%, für das mittlere mit 71,3%, für das untere mit 49,4% angesetzt ist. Hiernach würde die größte Sterblichkeit auf Schußbrüche des mittleren Drittels des Oberschenkels entfallen. Im Einklang damit halten u. a. Fischer, Billroth, v. Beck (Chirurgie der Schußverletzungen, S. 694) die Schußbrüche des mittleren Drittels für die gefährlichsten. Besonders ungünstig sind v. Beck diejenigen erschienen, die nahe an der Grenze des oberen Drittels stattfanden. Die oben für die Sterblichkeit nach Brüchen der einzelnen Drittel gefundenen Werte scheinen jedoch mehr die Richtigkeit des alten Satzes zu bestätigen, daß die Gefährlichkeit der Verletzungen mit der Entfernung vom Rumpf abnimmt, da als Sterblichkeitsziffer bei Deutschen im Kriege 70/71 sich 54,6% für das obere, 46,3% für das mittlere und 43,8% für das untere Drittel herausstellt. Bei Sichtung des vorliegenden Materials nach dem anatomischen Charakter ist nach der Weise verfahren worden, daß als Splitterbrüche nur solche gezählt sind, bei denen entweder durch die alsbald vorgenommene Untersuchung ausgedehnte Splitterung festgestellt oder durch den Verlauf bzw. die Sektion das Vorhandensein von weitreichenden Spalten, Abtrennung größerer Knochenstücke oder zahlreicher kleinen Knochensplitter nachgewiesen wurde. Alle übrigen sind in die Gruppe der einfachen Schußbrüche aufgenommen. Unter Festhaltung dieses Grundsatzes sind gezählt:

Von einfachen Schußbrüchen 1724 = 75,5% aller Oberschenkelbrüche; von Splitterbrüchen dagegen (einschließlich der mehrfachen

Brüche) 558 = 24,4%. Diese ganze Sonderung ist jedoch zunächst schon deshalb von zweifelhafter praktischer Bedeutung, weil unter den als einfache Schußbrüche gezählten Verwundungen gewiß noch mancher Bruch mit weitgehender Splitternug sich befinden mag, der bei Enthaltung von eingehender Untersuchung nicht als solcher zu erkennen war. Von den als einfache Schußbrüche betrachteten Verletzungen wurden herbeigeführt durch

Gewehrgeschoß . . .	85,0%	mit 40,4%	Sterblichkeit
Artilleriegeschoß . .	1,9%	mit 46,8%	Sterblichkeit
Unbekanntes Geschoß .	13,1%	mit 57,0%	Sterblichkeit

Die Gesamtsterblichkeit nach diesen Verwundungen beläuft sich auf 42,8% der Behandelten. Von den mehrfachen und Splitterbrüchen waren verursacht durch

Gewehrgeschoß . . .	69,5%	mit 73,9%	Sterblichkeit
Artilleriegeschoß . .	16,0%	mit 61,9%	Sterblichkeit
Unbekanntes Geschoß .	14,5%	mit 62,5%	Sterblichkeit

Die Gesamtsterblichkeit nach Splitter- usw. Brüchen betrug 69,7% der Behandelten. Im einzelnen stellten sich Häufigkeit und Tödlichkeit, soweit Angaben vorliegen, wie folgt:

	Es erkrankten: von den Verwundeten	von den Gestorbenen	Es starben von 100 Befallenen
an Pyämie u. Septicämie . . .	15.8%	31,0%	99,1%
an Wundrose	2,2%	4,5%	39,2%
an Zellgewebsentzündung . . .	6,1%	12,3%	71,2%
an Knochenmarksentzündung . .	0,5%	0,8%	100,3%
an Wunddiphtherie, Hospitalbrand	0,8%	1,6%	55,5%
an Wundstarrkrampf	0,8%	1,7%	100,0%
an Brand	1,6%	3,2%	81,1%

Die durchschnittliche Heilungsdauer, d. h. die Zeit, während welcher die Verwundeten tatsächlich in ärztlicher Behandlung, meistens in Lazaretten verblieben, beträgt für die Amputierten 8 Monate 24 Tage, und zwar bei den

primär Amputierten	7 Monate 10 Tage
intermediär Amputierten	7 Monate 18 Tage
sekundär Amputierten	10 Monate 25 Tage

Die absolut kürzeste Heilungsdauer bei verstümmelnd Operierten betrug 2 Monate bei einem primär im mittleren Drittel Amputierten. Die Heilungsdauer betrug durchschnittlich

bei den im oberen Drittel Amputierten . .	8 Monate 27 Tage
bei den im mittleren Drittel Amputierten .	8 Monate 10 Tage
bei den im unteren Drittel Amputierten . .	9 Monate 15 Tage

Bei den erhaltend Behandelten dauerte die Behandlung durchschnittlich 8 Monate 21 Tage, und zwar betrug dieselbe bei den Schußbrüchen

im oberen Drittel	8 Monate 9 Tage
im mittleren Drittel	9 Monate 12 Tage
im unteren Drittel	8 Monate 9 Tage

Es zeigt sich also bei den Amputierten und den erhaltend Behandelten kein wesentlicher Unterschied in der Heilungsdauer. Die absolut kürzeste Zeit betrug auch bei den erhaltend Behandelten 2 Monate. Als Regel läßt sich zunächst durch Winkelstellung, Längsverschiebung der Bruchstücke oder durch Verlorengehen von Knochenmasse eine Verkürzung um durchschnittlich 6,7 cm annehmen, und zwar nach Brüchen

im oberen Drittel	um 7,4 cm
im mittlern Drittel	um 6,6 cm
im unteren Drittel	6,1 cm

Die größte Verkürzung, die in der Krankengeschichte berichtet wird, beträgt 18 cm."

Der Weltkrieg

Transport

Wie aus dem bisher Erwähnten hervorgeht, ist der Transport keiner anderen Schußfraktur so schwierig und gefährlich, wie der des Oberschenkels. Der frühere Grundsatz, daß gut geschiente Schußfrakturen ohne weiteres gleich weitertransportiert werden könnten, hat sich im Weltkrieg als unrichtig erwiesen. Insbesondere gilt das für die Schußfrakturen des Oberschenkels. Während sich, auf Grund der Verbesserung der Kriegstransportmittel, die späteren Transporte im allgemeinen günstiger als in den früheren Kriegen gestalteten, mußte sich im Weltkrieg der erste Transport doch oft

unter sehr ungünstigen Verhältnissen abspielen. Auch schon an der sofortigen guten Schienung, die für die Frakturen des Oberschenkels besonders wesentlich ist, hat es im Weltkrieg, vor allem im Schützengrabenkrieg, gefehlt und wegen der Verhältnisse fehlen müssen. Franz[23] berichtet: „Unter 711 Schußfrakturen, die ich zusammenstellte, wurden nicht weniger als ein Fünftel ohne Schiene oder mangelhaft geschient in einer Zeltbahn über den Erdboden von den auf dem Boden kriechenden Krankenträgern zurückgeschleift bzw. durch die schmalen Laufgräben geschleppt, die den Gebrauch einer Trage nicht erlaubten." Er berichtet ferner im Schjerningwerk[24] in ähnlicher Weise: „Der Feldarzt der vordersten Stellungen hat nur zu oft die betrübende Erfahrung gemacht, wie Verwundete mit Oberschenkelschußfrakturen, um Schutz zu finden, mühsam zurückgekrochen sind (unter unseren Fällen in 0,4%) oder wie sie auf dem Bauch von vorkriechenden Sanitätspatrouillen in den Schützengräben ungeschient über dem Erdboden zurückgeschleift oder von Kameraden auf dem Rücken zurückgetragen wurden. Die Verwundeten wurden ohne Schiene oder notdürftig geschient in einer Zeltbahn bis zum Sanitätsunterstand fortgeschleppt, wo sie dann die erste sachgemäße Behandlung erfuhren. So sah tatsächlich im Weltkrieg der erste Transport wohl von mindestens der Hälfte der Oberschenkelschußfrakturen aus. Die elementare Gewalt des Krieges hat alle seitherigen ärztlichen Bestrebungen, Fixationsmittel, welche für alle Fälle geeignet sind zu konstruieren, elend zunichte gemacht." Dort, wo eine Schienung von Hüft- und Kniegelenk, wie unter den eben geschilderten Verhältnissen, nicht durchzuführen war, galt als einfachstes Mittel der Schienung noch immer die Fixation an das gesunde Bein mit Dreieckstüchern und breiten Binden. Der Beckengipsverband wurde als erster Transportverband nur zu Beginn des Krieges verwertet, und wurde später von Holz- und Cramerschienenverbänden abgelöst. In diesen spielten die Außenschienen eine wesentliche Rolle. Ihre Fixation war aber nicht ausreichend, da sie entweder nicht hoch genug am Rumpf heraufreichten oder die Fixation am oberen Teil mangelhaft war, so daß dem Behandelten Bewegungen im Hüftgelenk möglich waren; außerdem umfaßt eine Außenschiene, auch wenn sie noch so breit ist, lediglich ein Viertel des Umfanges. Die Franzsche Schiene hatte den Vorteil, daß sie Hüftgelenk

23. Lehrbuch der Kriegschirurgie, 1936, 2. Auflage.

24. Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg 1914/18.

und Kniegelenk, wie auch den Oberschenkel fixierte, da sie die ganze Vorderfläche umgreift. Bei guter Bindenumwicklung schaltete sie auch die Außenrotation aus. Außerdem braucht sie wenig Binden und Polstermaterial und ist auch schnell vom Sanitätspersonal anzulegen. Da diese Schiene vorn nicht immer vorrätig war und hier und da fälschlicherweise als Außenschiene angelegt wurde, verwandte man im weiteren Verlauf des Krieges mehr und mehr die Cramerschen Schienen. Auch die Volkmannsche Schiene, die zur Feststellung einer Oberschenkelfraktur eigentlich nicht in Frage kommt, weil sie das Hüftgelenk nicht fixiert, wurde zu Beginn des Krieges häufiger zum Transport von Oberschenkelschußfrakturen verwandt. Außer diesen Schienen wurden zur Fixierung an Material noch Stroh, Gips, Holz, Pappe, Siebdraht, Aluminiumstäbe usw. verwendet. Bei den Feinden hatte man mit der permanenten Extension in den Feld- und Basislazaretten gute Erfolge gehabt, und ging dann später dazu über, diese Apparate auch für den ersten Transport zu benutzen. Dieses war auf deutscher Seite nicht der Fall. Wohl fand der Gedanke der Extension und Contraextension in den Schienen von Esmarch, Liston, Weißgerber, Hacker, Stubenrauch seinen Ausdruck, auch fand er in den Lazaretten überall Beachtung, aber die Ausdehnung auf den ersten Transport fand keinen allgemeinen Anklang. Sowohl auf deutscher wie auch auf österreichischer Seite hat die Extension mit Contraextension bei den Frühtransporten so gut wie keine Anwendung gefunden. Bei den Feinden hatte man zu Anfang des Weltkrieges auch vorzugsweise die Schienentransportverbände benutzt; da die Erfolge aber schlecht waren, kamen viele englische und französische Chirurgen zu der Ansicht, bei Splitterfrakturen mit großen Weichteilwunden, wie auch bei großen Kniegelenkwunden die primäre Amputation auszuführen. Als bei den Feindmächten im Jahre 1916 die Thomasschiene mit Extension und Contraextension eingeführt wurde, trat allerdings eine Aenderung ein. Die Höhe der Amputationszahlen sank beträchtlich, der Schock der Verwundeten während des Transportes ließ merklich nach und die Heilungen traten schneller ein. Die Mortalität, die nach Gray zu Beginn des Krieges bis zu 90% betrug, sank bis auf 20—30%. Franz (ebds.) schreibt dazu: „Diese Erfahrungen an einem ungeheuer großen Material der Feindmächte, denen wir Vergleichszahlen mit dieser Transportmethode bei uns nicht gegenüberstellen können, seien uns Lehrmeister, um so mehr, als sie sich im Frieden auch weiter bewährt hat, so daß sie vom

amerikanischen Frakturenkomitee als die Standartmethode anerkannt worden ist. Die Extension mittels Thomas-Schiene muß daher für Oberschenkelschußfrakturen und Kniegelenkschüsse jetzt als der beste erste und auch spätere Transportverband anerkannt werden. Denn sie sichert die Fixation und erlaubt ohne Störung derselben den Verbandwechsel."

Behandlung

Unter dem großen Einfluß der Lehren v. Bergmanns war zu Beginn des Weltkrieges ebenso wie bei den anderen Schußfrakturen die Behandlung derer des Oberschenkels in der Hauptsache eine konservative. Lagen aber Schußfrakturen mit großen Weichteilwunden vor, dann wurde von den deutschen und auch von den Aerzten auf Seiten der Gegner das Verfahren der primären Säuberung angewandt; hierbei ging man verschiedenlich allerdings sehr radikal vor, da man nicht nur alle Splitter entfernte, sondern auch die Kontinuitätsresektion ausübte. Sie ist aber nur wenig ausgeführt worden und man hatte mit ihr genau so wenig Erfolg wie in den früheren Kriegen. Die erste Wundversorgung in der vordersten Zone wurde mit einem aseptischen oder antiseptischen Gazeverband gemacht. Das frakturierte Glied entkleidete man für die Anlegung des Wundverbandes nicht vollständig, sondern schnitt an der Stelle der Verwundung die Kleidungsstücke in Form von Zylindern oder gestiehlten Lappen aus und legte sie nachher als Polsterungsmaterial über den Wundverband. Die zweite Wundversorgung bestand in der Wundexision bzw. in der Revision. Lag eine weit offene komplizierte Fraktur vor, dann entfernte man nach sparsamer Umschneidung der Hautwunden die Weichteilfetzen und gestaltete den Weichteilwundkanal mit der Schere glatt, entfernte die vom Periost vollständig gelösten Splitter und sorgte durch große Schnitte für günstige Abflußverhältnisse. Hatte die erste Wundversorgung innerhalb der ersten 24 Stunden stattgefunden und waren die Wundverhältnisse sonst gut, so näherten, vorausgesetzt daß nicht mit einem Abtransport in kurzer Zeit zu rechnen war, die deutschen Chirurgen nicht selten die benachbarten Weichteile durch einige tiefe Muskelkatgutnähte über der Frakturstelle. Die anderen Weichteilwunden wurden locker tamponiert. In der weiteren Nachbehandlung ließ man den Tampon nach Möglichkeit lange, bis zu 10 Tagen auf der Frakturstelle liegen; die oberflächlichen Tampons wechselte man nach den üblichen Grundsätzen, aber ebenfalls nicht zu früh. Wenn eine

Wunde nach vorsichtigem Lösen des Tampons leicht blutete und rein aussah, dann hielt Franz die Einführung eines neuen Tampons für unnötig. Dasselbe galt ihm für die Erneuerung der an der Rückfläche eingeführten Drains (Gefahr der Sekundärinfektion). Er verkleinerte die Wunde dann schichtweise durch Nähte, wenn es möglich war, oder versuchte sie auch gleich zu nähen. Bei der eigentlichen Frakturbehandlung ließ sich Franz, wenn es sich um einen Infanterieschuß handelte, auch dann nicht verleiten aktiv vorzugehen, wenn große Blutergüsse vorlagen. Auch bei Ausschüssen von Fünfmarkstückgröße blieb er bei kalibergroßem Einschuß häufig konservativ, weil der größere Ausschuß meistens durch mitgerissene Knochensplitter oder durch Querstellung nach Erzeugung der Fraktur hervorgerufen wird. Er tamponierte dann nicht, sondern legte nur etwas Jodoformgaze heran. Bei der Wundrevision achtete er besonders auf die Entfernung der in die Muskulatur eingekeilten Knochensplitter. Eine primäre Hautnaht hielt Franz aber selbst bei einfachen Quer- und Schrägfrakturen für ein Wagnis. Auch verzögerte primäre Nähte ließ er nur bei geringen Weichteilverletzungen und zeitgemäßer Revision gelten, während nach seiner Ansicht die sekundäre Naht bzw. Verkleinerung der Wunde auch hier am Platze sein konnte. Nach der Revision trug er sofort für guten Abfluß nach hinten durch einen oder zwei lange Schnitte Sorge, aber nicht durch mehrere kleine Drainlöcher. Sehr oft wurden während des Weltkrieges bei Schüssen von außen nach innen oder umgekehrt nur diese Oeffnungen erweitert und von ihnen aus quer durch den Oberschenkel drainiert. Franz hielt dieses für unrichtig, da es Sekretstauungen zur Folge haben müsse. Auch hielt er die Drainage durch die Frakturstelle des Knochens hindurch für falsch, da das Gummirohr durch die Fragmente abgeknickt werden könne und unter Umständen, wenn man es lange in situ läßt, die Callusbildung verhindere.

Für den Heilverlauf der Oberschenkelschußfraktur ist die Art der Fixation überall dort einfach, wo keine Infektion vorliegt. Hier ist sehr oft von dem zirkulären Beckengipsverband Gebrauch gemacht worden; aber nicht selten blieb er zu lange liegen, bis bereits eine Konsolidation eingetreten war, so daß starke Verkürzungen die Folge waren. Jedenfalls hat auch der Weltkrieg die alte Erfahrung bestätigt, daß hinsichtlich der Stellung der Fraktur und der Vermeidung der Verkürzung bei der stationären Behandlung der Extensionsverband allen anderen Verbänden überlegen ist. Extensionen waren

naturgemäß nicht möglich, wenn zuerst Betten nicht zur Verfügung standen, sondern die Verwundeten auf Stroh auf der Erde lagen. Von vielen Chirurgen wurde der Gipsverband zum Bekämpfen schwerer Infektion überhaupt vorgezogen. Nun kann aber die Fixation in einem Gipsverband illusorisch werden, wenn die Fenster zu groß sind oder zu große Distanzen überbrückt werden müssen. In diesen Fällen ist nicht selten die Kombination von Gips- mit Extensionsverbänden angewandt worden. Sie soll aber nicht zu günstigen Ergebnissen geführt haben; meistens resultierten Verkürzungen von 4—6 cm.

Es waren verschiedene Extensionsmethoden in Gebrauch, die in Semiflexion nach Zuppinger und die horizontale nach Bardenheuer; zur letzteren wurde das Bein gewöhnlich in die Volkmannsche Schiene gelagert, aber nur bei den Frakturen des mittleren Drittels. Die Semiflexion wurde in erster Linie auf der Braunschen Leerschiene ausgeführt, die im Weltkrieg eine schnelle allgemeine Verbreitung erfuhr. Man konstruierte sie auch zusammenlegbar, da sich ihre Sperrigkeit beim Massentransport nachteilig auswirkte. Franz gibt an, daß sich ihm im Felde oft als praktisch die Aufhängung in mehreren Handtüchern unter Verzicht auf die Semiflexion aus dem Grunde bewährt habe, weil die Fratkur dadurch mehr Halt bekomme. Man könne in dieser Schwebeextension sowohl Verbände anwenden als auch offen behandeln. Diese Extension eigne sich wegen der großen Beweglichkeit dieses Systems aber nicht für akute und schwere Infektionen. Die Amerikaner und Engländer, teilweise auch die Franzosen, wandten die Thomasschiene nicht nur zum Transport sondern auch zur Dauerbehandlung an; die provisorische Knebelextension wurde durch die Heftpflasterextension ersetzt, und an Stelle der Dreieckstücher als Unterlage wandte man breite Leinenstreifen an, die mit starken Klemmnadeln an der äußeren Seitenstange befestigt wurden. Die Extension bei gebeugtem Hüftgelenk sahen die deutschen Chirurgen besonders indiciert bei den Frakturen im oberen Drittel. Bei ihnen und auch bei den Frakturen im mittleren Drittel traf man Vorsorge gegen die Varusstellung der Fraktur, die durch die starke Adductorenwirkung am unteren Fragment zustande kommt; daher hielt man die äußerste Abduktion für notwendig. Franz[25] berichtet: „Hierfür muß man entweder ein Nachbarbett heranziehen oder man läßt nach Art des Schlange-

25. Lehrbuch der Kriegschirurgie, 1936, 2. Auflage.

schen Abduktiontisches am vertikalen Extensionsbrett in Höhe der Bettunterlage ein 20 cm breites und 11,2 m langes Brett horizontal anbringen, das auf der Matratze ruhend in beliebigem Winkel zum Bett gestellt werden kann. Eine Semiflexion auf der Braunschen Schiene ist bei den hohen Oberschenkelfrakturen nicht angezeigt." Die Heftpflasterextension wurde in einem großen Teil der Fälle angewandt. Aber die Qualität desselben ließ bei uns Deutschen infolge des Rohstoffmangels allmählich nach. Es ist interessant, daß auch die Engländer über mangelnde Klebfähigkeit ihres Heftpflasters klagten. Die Größe und Vielheit der Wunden verboten aber sehr oft jede Anbringung von Heftpflasterzügen an der betreffenden Extremität. So bürgerte sich im Kriege die Nagelextension ein, die das direkte Angreifen am Oberschenkel gestattete. Es waren vorher schon verschiedene Modelle von Nägeln und dazugehörigen Apparaten konstruiert. Der Weltkrieg hat gezeigt, daß man auch jeden gewöhnlichen Zimmermannsnagel von 15 cm Länge und 3—4 cm Dicke nehmen kann. Dünnere Nägel sind schädigend und geben leicht zu Fisteln Anlaß. Den Nagel empfahlen einige Chirurgen nur 3 Wochen drin zu lassen, andere bis zur Konsolidation. Erstere Zeitspanne ist viel zu kurz, 4—6 Wochen sind fast immer notwendig. Manche Chirurgen haben sie auch bis zu 12 Wochen ohne Schaden liegen lassen. Sobald Eiterung an den Nagelstellen auftritt, müssen sie natürlich entfernt werden. Annsinn empfahl am Ende des Krieges überhaupt nur Aluminiumbronzedraht durch den Oberschenkelkondylenteil zu ziehen, den er über einen unnachgiebigen eisernen Bügel spannte. Daß man, wenn man weder am Oberschenkel noch an der Tibia nageln kann, noch die Drahtextension nach Klapp am Calcaneus anwenden kann, sei erwähnt. Nagel- und Klammerextensionen hatten vor und im Anfang des Weltkrieges ihre Hauptdomäne bei den älteren Fällen mit starken Verkürzungen und den wegen fehlerhafter Stellungen osteomierten oder frakturierten. Der Weltkrieg aber hat uns gelehrt, daß Semiflexion und Nagelextension die Idealbehandlungsmethode auch bei frischen Oberschenkelschußfrakturen ist. Sie gab nicht nur die besten Endresultate, sondern bekämpfte auch besser die schwere Infektion, als der Gipsverband.

Nach Jüngling-Peters wurde bei allen Oberschenkelschußfrakturen die Extension durchschnittlich 42 Tage angewandt, da sonst noch durch Adduktorenwirkung nachträglich eine Varusstellung eintreten kann. Bowlby extendierte so lange, bis eine

Verlängerung von 1—2 Zoll entstand. Fing die Bruchstelle an fest zu werden, gab man eine Gehschiene, die durch eine am Schuhabsatz angreifende Stahlklammer noch etwas extendiert und die gewonnene Länge erhält. Selbst bei den noraml konsolidierenden Frakturen ließ man nach Möglichkeit eine Belastung nicht vor der 12. Woche stattfinden, um nachträgliche Verbiegungen zu vermeiden. Verschiedene deutsche Chirurgen hielten für das richtige die Nagelung an den Schienbeinkondylen, da durch Zug an ihnen die dort ansetzenden Beugemuskeln des Oberschenkels an einer Retraktion verhindert würden und erst damit eine vollkommene Entspannug eintrete. Außerdem hielten sie die Nagelung hier für ungefährlicher, da die Bursa subcruralis bei großer Ausdehnung leicht verletzt werden könne, während eine Verletzung der Gelenkhöhle am Schienbeinkopf 3 cm unterhalb des Gelenkspaltes unmöglich sei.

Die Engländer waren für den Knochenzug wegen der Gefahr der Gelenkverletzung, mit Ausnahme der Frakturen im unteren Drittel, nicht sehr eingenommen. F r a n z hielt das Nageln für stark kontraindiziert, wenn zu befürchten war, daß man in die Frakturstelle oder in das Frakturhämatom kam. Ebenfalls lehnte er die Knochenextension ab, wenn gleichzeitig eine eitrige Kniegelenkentzündung bestand.

Da viele Aerzte im Weltkrieg nicht wußten, daß die Frakturen durch Infanteriegeschoß trotz großer Splitterung bei kleinen Hautschußöffnungen heilen können, ist die primäre Amputation bei Oberschenkelschußfrakturen zu Beginn des Krieges verschiedentlich irrtümlich gemacht worden. Da aber große Splitterfrakturen mit sehr großem Ein- und Ausschuß (handgroß und darüber) später infolge erchöpfender Eiterungen doch beinahe alle zur Amputation kamen oder aber an Allgemeininfektion starben, herrscht die Ansicht vor, daß sie doch nicht oft genug ausgeführt worden sind. Die meisten Chirurgen sind sich darüber einig, daß man durch zeitige Operation manche Todesfälle vermieden hätte. Denn wenn man die nachkriegerischen Erfahrungen in Erwägung zieht, kann man sich gerade am Oberschenkel eher zu diesem Eingriff entschließen, da sich Oberschenkelamputierte im Erwerbsleben viel besser stehen, als Leute mit verkürztem, narbenreichem und in den Gelenken mehr oder weniger versteiftem Bein. Die Zahl der amputierten Fälle bei den Engländern waren größer und betrug zum Teil das Doppelte. B o w l b y berichtet, daß 30% primär und sekundär amputiert wurden, T u r n e r

25%. Allerdings sind nach letzteren Autor die Zahlen gegen Ende des Krieges auf 9,5% heruntergegangen. Auch der Amerikaner Crile hat nur 9% amputiert.

Hinsichtlich der Art der Amputation wurde vielfach der einzeitige Zirkelschnitt nach Celsus angewandt. So gewiß diese Operation wegen der Schnelligkeit, Einfachheit und Schaffung einfacher Mundverhältnisse große Vorteile bietet, so haben sich namentlich an ihm auch seine Nachteile gezeigt; denn gerade am Oberschenkel sah man so häufig die berüchtigten kegelförmigen Amputationsstümpfe. Zum kleineren Teil war die falsche lange durchgeführte elevierte Lagerung des Stumpfes schuld. Zu einem größeren führten die schwierigen Verhältnisse des Krieges zu diesem Resultat; denn gerade in der Anfangszeit, wo die methodische Extension der Weichteile vorgenommen werden mußte, wechselten unsere Verwundeten häufig ihren Aufenthaltsort und wanderten durch die Hände verschiedener Aerzte. Aufmerksam sei hier noch gemacht auf den Kunstfehler der Naht des Amputationsstumpfes, der nicht oft, aber hier und da doch gemacht wurde. Weitgehende Stumpfphlegmonen, besonders im Gebiet der Gefäßscheiden und des Nervus ischiadicus, und Arosionen der großen Gefäße waren, wenn die Nähte nicht früh gelöst wurden, ihre Folgen. Das klinische Prinzip, auf jede Naht zu verzichten, wenn die Amputation wegen einer Infektion oder einer schweren infektionsverdächtigen Wunde gemacht wird, ist durch den Weltkrieg als zu Recht bestehend wiederum bewiesen worden. Dagegen wurde von der Sekundärnaht und korrektiven Methoden, bzw. wo das nicht angängig war, einer frühzeitigen Extension der Weichteile nach Ansicht vieler Chirurgen zu wenig Gebrauch gemacht. Langwierige Heilungen und schlechte Amputationsstümpfe hätten dadurch vielfach vermieden werden können. Amputation oder Exarticulation hielten die meisten deutschen Chirurgen für angezeigt bei gleichzeitiger Eröffnung des Hüft- oder Kniegelenks bei großen Hautschußöffnungen. Eine absolute Indication war für sie ferner die gleichzeitige Verletzung der Hauptschlagader bei allen Frakturen, deren Weichteilwunden nicht die Gewähr für eine aseptische Heilung gaben, da die Ernährung des Beines dann nicht ausreichte. Bei den primär konservativ behandelten Fällen nahmen sie in Blutleere eine genaue Revision vor; bei den primär revidierten genügte ihnen häufig ein gewöhnlicher Verbandwechsel. Sonst waren sie im weiteren Verlauf sehr zurückhaltend und erweiterten nicht gleich die

Wunden. Trat bei eiternden Frakturen eine Blutung aus der Femoralis oder Profunda auf, so machten sie immer die Amputation.

Die Dauer der Wiederherstellung schwankt außerordentlich, je nachdem oft eine Infektion und in welchem Grade sie aufgetreten war. Die Frage der Konsolidation ist nicht von der der Infektion zu trennen. Sie trat bei sonst gleichgearteten Fällen um so eher ein, je näher der Wundverlauf einem aseptischen oder leicht infizierten stand. Der Umfang der Splitterung spielte bei den aseptischen Frakturen keine Rolle. Selbst bei den schwersten Zertrümmerungsbrüchen in einer Ausdehnung von 12—14 cm trat die Konsolidation in normaler Zeit, d. h. in 6 bis 8 Wochen, ein, wenn es sich um aseptische Wunden, namentlich bei den Infanterieschüssen, handelte. Hervorgehoben zu werden verdient, daß sie zuweilen überraschend früh eintrat, obwohl sich auch unter diesen Fällen schwerste Splitterfrakturen fanden. Ueber die Gründe für diese frühzeitige Konsolidation sind verschiedene Ansichten ausgesprochen, ohne daß eine beweisende Begründung erbracht wäre. Ueberall da, wo eine profuse Eiterung vorlag, ließ das Festwerden lange auf sich warten, und in der Mehrzahl der sezierten Fälle von Sepsis war von einer Callusbildung überhaupt keine Rede. Ferner wurde der Heilungsverlauf besonders lange durch die Sequestierungen von Knochensplittern aufgehalten. So wichtig es ist, bei akuten schweren Infektionen alle vollkommen gelösten Splitter zu entfernen und die Wundverhältnisse dadurch einfacher zu gestalten, so falsch ist es, Nekrotomien zu frühzeitig und zu oft in kurzen Zwischenräumen zu wiederholen. Hierin ist in den Heimatlazaretten oft gefehlt worden."

Als Niederschlag der praktischen Erfahrungen des Weltkrieges hat sich folgendes bei der Oberschenkelschußfraktur ergeben:[26]

„Ueberall da, wo der Arzt mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit annehmen darf, daß die primäre Infektion des Wundinnern gering ist, muß er sich hüten, die Schußöffnungen der Weichteile unnütz zu vergrößern. Das Vorgehen mit primärer chirurgischer Wunddesinfektion ist klar, wenn der Arzt nach Einsetzen der Wundhaken den Knochenbruch zu Gesicht bekommt, d. h. also, wenn eine weit offene komplizierte Fraktur vorliegt. Wenn aber der Wundtrichter die Frakturstelle nicht mit dem Auge wahrnehmen läßt, dann soll man schrittweise von der Haut in die Tiefe gehen und das weitere Vor-

26. Franz: „Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg. Band II, Chirurgie.

dringen abhängig von der Größe der Weichteilzerstörung und der Unreinheit des Wundbettes machen, und zwar vom Einschuß und Ausschuß gesondert. Es ist Sache der Erfahrung, wie weit man zu gehen hat. Jedenfalls muß die Frakturstelle nicht unbedingt freigelegt werden. In die Gegend der Frakturstelle kommt ein gesonderter Tampon, der am besten 5—10 Tage liegen bleibt, während die Weichteilwunde besonders tamponiert wird. Sieht man, vorausgesetzt, daß die Wundsäuberung innerhalb der ersten 6 (höchstens 24 Stunden) gemacht wurde, daß die Wunde nach einigen Tagen rein ist, dann können, unter Verminderung der Tamponade oder Ersatz durch Drainröhren, die Weichteilwunden durch einige Nähte verkleinert werden (sogenannte verzögerte primäre „Wundnaht" der Engländer). Denn je größer die Weichteilwunde bleibt, um so stärker ist die sekundäre Infektion. Für gute Abflußverhältnisse ist Sorge zu tragen, und hier sei auf einen Fehler aufmerksam gemacht, der nicht selten im Weltkriege beobachtet wurde. Es wurde versäumt, einen großen langen Schnitt an der Rückseite des Oberschenkels zu machen. Häufig wurden die Schnitte nur so klein gemacht, daß die Drains hinten heraus geleitet werden konnten. Der für den Abfluß günstigste Weg muß aber gerade der größte sein und am längsten offen gehalten werden. Wenn die Oberschenkelschußfraktur aber dem Arzt erst 24 Stunden später zu Gesicht kommt, dann kann er von einer primären Wundrevision zwecks Ausschaltung der Infektion, nicht mehr viel erwarten, es sei denn, daß offenkundig verschmutzte Wundpartien zutage liegen. Seine Ueberlegung sei dann darauf gerichtet, ob ein Infekt schon eingetreten ist, und von welcher Schwere er ist. Bei sonst gutem Allgemeinzustand und gutem Wundaussehen darf das Fieber der ersten Tage kein Anzeichen für ein operatives Vorgehen sein. Wenn aber das Fieber länger als 3 bis 5 Tage bestehen bleibt, insbesondere, wenn es deutlich intermittierend ist oder allmählich ansteigt, dann säume man nicht mit einer schrittweisen Wundrevision. Die weitere Behandlung der Oberschenkelschußfraktur erfordert besondere Sorgfalt. Hier ist zu unterscheiden zwischen denen mit mäßiger und denen mit abundanter Eiterung. Während man bei der ersteren dann, wenn ein einmaliger Verbandwechsel am Tage genügt, sehr wohl geschlossene Verbände anwenden kann, hat sich bei den letzteren im Weltkrieg die offene Wundbehandlung ohne Verbände nach Vincenz v. Kern als die souveräne Behandlungsmethode erwiesen. Sie verringert sehr bald die Eiterung und hebt dadurch und durch die Ersparung von Schmerzen

beim Verbandwechsel sowie durch das gewöhnlich rasch eintretende Sinken des Fiebers den Allgemeinzustand des Patienten und vermeidet die sonst beim Verbandwechsel leicht eintretende Beunruhigung der Stellung der Fragmente. Indessen hat es sich gezeigt, daß auch diese Wundbehandlung nicht rein schematisch in der Weise angewandt werden darf, daß man sämtliche Drains und Tampons fortläßt und den Eiter einfach ablaufen läßt. Zunächst muß, wie schon oben gesagt, dafür Sorge getragen werden, daß auf der Rückfläche ein großer Schnitt gemacht wird; sodann müssen alle Buchten und Nischen durch Drains, Wundsperrmittel (Tiegelsche Wundsperrer) oder, da diese gewöhnlich nicht vorhanden sind, durch Tampons klaffend erhalten werden. Tut man das nicht, so verlegen sich dieselben infolge der eintrocknenden Wirkung der Luft schnell, und es kommt zu Retentionen."

Ergebnis.

Franz (ebds.) bringt aus dem Weltkrieg sehr aufschlußreiche statistische Angaben, die uns einen interessanten Vergleich über die Verhältnisse bei den verschiedenen Armeen ermöglichen: „Der amerikanische Sanitätsbericht bringt bei 3296 Schußfrakturen 24,4%, bei 1096 Non-battle-Frakturen nur 8,1% Sterblichkeit. Aus dem französischen Sanitätsbericht, der nur Etappen- und Heimatlazarette umfaßt, konnte ich errechnen auf 37 746 Fälle 5201 = 13,7% Todesfälle. Engländer: Nach einer Statistik von Gray von 1914/15 starben bis zum Erreichen der Zentrallazarette 80% und von diesen noch 50%. Bolwby berichtet 1918, daß von 5141 Fällen an der Front 17,5% starben, in den Basislazaretten von 3025 Fällen 10,8%, in Heimatlazaretten 1—2%. Insgesamt schätzt er sie auf 30%, während er sie in den ersten beiden Jahren auf 40—50% schätzt. In Deutschland stellte C. Franz 711 Schußfrakturen aus Feldlazaretten mit 303 Todesfällen = 42,5% und 964 aus Etappen- und Heimatlazaretten mit 87 = 9% Todesfällen zusammen. Das macht insgesamt 1675 Fälle mit 390 Todesfällen = 23,3%. Interessant ist, daß von den ersteren 42 = 5,9% an primärer Blutung starben, und zwar innerhalb der ersten 24 Stunden 72% von ihnen. An Schock starben 3,5%, an pyogener Allgemeininfektion 18,1%, an Gasödem 10,3%, an Tetanus 0,3%, an anderen Ursachen 4,4%.

In diese Todeszahlen sind einberechnet die an Amputationen Gestorbenen und hier sind die Vergleiche lehrreich. Franz zählt

Amputationen in den Frontstationen in nur 12,5% mit der hohen Sterblichkeit von 69,2% auf, während Bolwby ebenfalls für die Front 21% mit nur 33% Mortalität errechnet. Ferner berechnet Bolwby 33% auch auf die Amputationen in Basislazaretten, die in 10,2% notwendig waren. Aus dem französischen Sanitätsbericht konnte ich errechnen, daß in den Etappen- und Heimatlazaretten 28,9% mit nur 1,3% Toten amputiert wurden und es ist bei einer Berechnung der einzelnen Kriegshalbjahre interessant zu erfahren, daß sie im Laufe des Krieges immer mehr amputierten und so von 24,5% im Anfang auf 34,7% zum Schluß kamen und die Gesamtzahl der Toten von 15,5% auf 10% fiel. Die Amerikaner aber amputierten insgesamt (d. h. in Front- und Etappenlazaretten) 36,7% mit nur 4,2% Sterblichkeit. In ihrer Statistik ist ferner interessant, daß 56,1% der Amputationen auf den ersten bis dritten Tag, und 63,9% auf den ersten bis siebenten Tag und 10,9% noch auf zwei bis acht Monate fielen. Daraus ergibt sich, daß 75,5% der Amputationen auf den ersten Monat entfielen, daß weitere 10,9% auf das erste Halbjahr und weitere 15,6% noch später notwendig wurden. Zieht man ferner in Betracht, daß nach Franz nicht weniger als 72,5% der an pyogener Allgemeininfektion Gestorbenen in die ersten drei bis vier Wochen fallen, so ergeben sich insgesamt daraus folgende Lehren:

1. Je höher die Amputationszahl, um so geringer die Sterblichkeit.
2. Die Entscheidung über die Amputation muß früh fallen, wenn nicht innerhalb der ersten Woche, so doch der ersten 4 Wochen. Das Zutrauen auf die Widerstandskraft des Patienten täuscht zu oft.
3. Die Amputation sollte auch dann im späteren Verlauf gemacht werden, wenn die Unbrauchbarkeit des Gliedes für das Berufsleben sicher zu erwarten ist.

Hierfür sprechen die Zahlen des deutschen Sanitätsberichtes. Denn von 32 283 Invaliden der unteren Gliedmaßen, welche die Rente der Amputierten bezogen, waren nicht weniger als 8127 Nichtamputierte, deren Glied so unbrauchbar war, daß es dem Verlust gleichzuerachten war, und von diesen entfiel ein großer Teil auf den Oberschenkel. Aus dem französischen Sanitätsbericht, welcher nur die Etappen- und Heimatlazarette umfaßt, konnte ich über die Heilergebnisse sehr gute Zahlen errechnen: Von 37 746 Oberschenkelschußfrakturen wurden geheilt ohne wesentliche Störungen 9880 = 26,2%.

mit schweren funktionellen Störungen 11 868 = 31,4%. Interessant ist, daß die Amerikaner die Oberschenkelschußfrakturen noch 11 Jahre weiter beobachtet haben und feststellen konnten, daß noch über 6 Jahre hinaus dauernd eine Besserung der Erwerbsfähigkeit eintritt, insofern als ein nicht unerheblicher Teil der 10—29% Erwerbsbeschränkten in die O. Klasse und ein geringer Teil von 30 bis 49% Beschränkten in die von 10—29% übergeführt werden konnte, während die Zahl der über 50% Erwerbsbeschränkten sich nicht erheblich verminderte.

Nach einer Statistik von Perthes über 619 Fälle der Ersatztruppenteile ergab sich ,daß 20,7% wieder kriegsverwendungsfähig, 38,1% wiedere garnisonverwendungsfähig und 41,1% dienstuntauglich wurden, also ein Resultat, welches im Vergleich mit der Friedensstatistik auffallend günstig ist.

Sehr gute Zahlen konnte ich errechnen aus dem französischen Sanitätsbericht, der allerdings nur die Etappen- und Heimatlazarette umfaßt. Es wurden von Schußfrakturen des Oberschenkels 28,9% mit 1,3% Todesfällen amputiert. Die auffallend geringe Sterblichkeit bei den Franzosen ist nur dadurch zu erklären, daß es sich bei ihnen nur um Fälle der Etappen- und Heimatlazarette handelt. Die Amerikaner, deren amtliche Zahlen auch die Frontlazarette umfassen, amputierten von Oberschenkelschußfrakturen 36,7% mit 4,2% Todesfällen. Wenn Franz angibt, daß von 711 Oberschenkelschußfrakturen der Front nur 12,5% amputiert wurden, aber mit einer Mortalität von 69,2%, die Engländer dagegen 20,1% Amputationen mit 33% Sterblichkeit an der Front, nur 10,1% mit 33% Sterblichkeit in den Basislazaretten, die Franzosen in den Etappenlazaretten 28,9% Amputationen mit 1,3% und die Amerikaner insgesamt sogar 41,4% Amputationen mit 4,2% Sterblichkeit, so gibt das doch sehr zu denken. Die Feinde haben eben viel mehr amputiert als wir und mehr Leben gerettet. Denn Franz errechnet allein aus den Frontlazaretten 42,5% Mortalität aller Oberschenkelschußfrakturen bei 12,5% Amputationen, Bolwby aber nur 17,5% Mortalität bei 20,1% Amputationen und die Amerikaner nur 24% Mortalität bei 41,4% Amputationen. Wir waren nicht nur zu konservativ zu ungunsten der Lebensrettung, sondern auch der sozialen Leistungsfähigkeit. Denn wie oft konnte man sich bei Begutachtung von Invaliden dem Schluß nicht entziehen, daß das mit Mühe und einem sehr langen Krankenlager erhaltene Glied dem Träger mehr eine

Last als ein Nutzen war, und daß eine Amputation ihn im Erwerbsleben besser gestellt hätte."

Die Verkürzungen schwankten sehr. Alle nicht mit Extension behandelten Frakturen zeigten solche in großem Maße, durchschnittlich 4—8 cm, auch bei reaktionslosem Verlauf. Bei lang dauernden Eiterungen wurden auch solche von 10—20 cm gefunden. Doch lag das nicht nur immer an der Behandlungsmethode, zuweilen war die große Anzahl der abgestoßenen Splitter daran schuld. Mit frühzeitiger Extensionsbehandlung, besonders mit Nagelextension und Semiflexion, sind aber auch sehr gute Resultate erzielt. Einzelne Lazarette, die nur Frakturen behandelten, haben z. T. hervorragende Resultate erzielt, indem durchschnittlich nur Verkürzungen von 1 cm vorkamen, obwohl darunter auch alte Fälle mit Verkürzungen mit 14—19 cm waren. Der Amerikaner Crile gibt das auffallende Resultat an, daß unter 1700 Frakturen keine Verkürzung stattfand! Was die Beweglichkeit der benachbarten Gelenke anbetrifft, resultierten nur zu oft Heilungen zwar der Fraktur, aber mit wenig brauchbaren Gelenken. Sozial brauchbar ist das Bein, wenn das Kniegelenk mindestens eine Beweglichkeit von 90° hat. Aber nur zu oft sah man bei unseren Invaliden vollkommen oder fast versteifte Kniegelenke. Was methodische rechtzeitige Bewegungen erzielen, zeigen die Zahlen von Böhler, der in 7/8 Fällen Beweglichkeit über 90° erreichte, und von Bowlby, bei dessen 66 Fällen 55 eine Beweglichkeit über 90° und keiner unter 30° hatte. Pseudoarthrosen am Oberschenkel nach Schußfrakturen kamen nach den vorliegenden Mitteilungen am seltensten vor. Sie waren fast ausschließlich die Folge von zu ausgiebigen „Entsplitterungen". So wird auch aus Frankreich, wo Leriche besonders warm für die primären Entsplitterungen eintrat, von zahlreichen Pseudoarthrosen infolge dieser Behandlung berichtet.

Sterblichkeit.

Deutschland:

a) an der Front 42,5% auf 711 Fälle (Franz)

b) in Kriegs- und Heimatlazaretten 9% auf 964 Fälle (Sammelstatistik Franz) a + b = 23,3%.

Frankreich:

13,3% auf 37 746 Fälle (Etappenlazarett).

England:

1914/15: 40—50% (Bowlby), 90% (Grey)

1918:

a) im Feld 17,5% auf 1341 Fälle

b) in den Basislazaretten 10,8% auf 5025 Fälle

c) in der Heimat 1—2%.

Bowlby, der diese Statistik aufstellt, nimmt also ungefähr 30% Todesfälle insgesamt an, betont aber, daß darunter auch Komplikationen mit anderen schweren Schüssen waren. Die Mortalität der Oberschenkelfrakturen allein schätzt er auf nur 15%.

Amerika:

24,4% auf 3296 Fälle, während die „Non Battle"-Frakturen 8,1% auf 1091 Fälle zeigen, 8% auf 1700 Fälle (Crile).

Wie leicht aber Einzelstatistiken irreführen können, beweisen die Zahlen bei den Amerikanern: 24,4% Mortalität (amtlich) und 8% (Crile). Es darf jedoch die Zahl von 23,3% von Franz eher maßgebend für Deutschland sein, weil sie den ganzen Zeitraum des Krieges aus den verschiedensten Frontlazaretten betrifft, während die englischen Einzelstatistiken mit günstigeren Erfolgen, ebenso wie die der Amerikaner das Jahr 1918 betreffen, als Wundbehandlung, Schienung und Transport viel besser waren als im Anfang des Krieges. Die Mortalität von 17,5—24% dürfte auf Grund der im Weltkrieg gelernten Behandlungsmethoden für die Zukunft wohl die richtige Zahl sein."

Die Lehren des Weltkrieges für die Behandlung der Oberschenkelschußfrakturen sind außerordentlich groß. Sie für die Zukunft nutzbar zu machen, wird die Aufgabe der Aerzte und der Organisation der obersten Sanitätsbehörde sein. Die durch die Erfahrungen aus dem Weltkrieg erzielten Fortschritte sind für die Behandlung der offenen Frakturen des Friedens von großem Nutzen gewesen. Wenn in einem Zukunftskrieg grundsätzlich alle Oberschenkelschußfrakturen in Speziallazaretten zur Behandlung kommen, wie es bei den Franzosen in der Etappe seit 1915 und bei den Engländern seit 1917 der Fall gewesen ist, wird fraglos eine Verbesserung der Resultate bei dieser ernsten Schußverletzung zu erzielen sein. Eine Aenderung der Krankenträgerordnung betreffs der Typisierung der Handgriffe, der ersten Schienung und Wundversorgung, die Bereitstellung von zweckmäßigen Schienen für den Früh- und Spättransport, dürfte ebenfalls von Bedeutung sein. Die Frage der Extensionsschienen für den Frühtransport müßte bei der Vorsorge für die Ausrüstung

von der obersten Sanitätsbehörde ernstlich in Erwägung gezogen werden müssen. Auch muß beachtet werden, daß eine typische, schematische Frühbehandlungsmethode bei den Massenverletzungen des Krieges, auch wenn sie nur im allgemeinen brauchbar ist, den in das Belieben der Aerzte und Krankenträger gelegten Methoden vorzuziehen ist. Nur durch die Auswertung aller in den bisherigen Kriegen gemachten Erfahrungen kann der so hohen Mortalität der Oberschenkelschußfrakturen wirksam begegnet werden.

Ich danke an dieser Stelle Herrn General-Oberstabsarzt Prof. Dr. Franz für die Ueberlassung des Themas und Herrn Dr. von Danckelmann sowie Herrn Professor Dr. Gohrbandt für die Durchsicht der Arbeit.

Schrifttumsverzeichnis.

Appia: Einige Worte über Behandlung der Beinbrüche nach Schußwunden. 1860.

Beck: Kriegschirurgische Erfahrungen während des Feldzuges 1866. 1867.

— Die Schußwunden. 1849.

— Ueber Schußfrakturen des Oberschenkels. Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. 24. 1879.

— Chirurgie der Schußverletzungen. 1872.

Borchard-Schmieden: Kriegschirurgie. 1937.

— Die deutsche Chirurgie im Weltkrieg 1914—1918. 1920.

Baudens: Der Krimkrieg. 1864.

Billroth: Chirurgische Briefe aus den Kriegslazaretten. 1872.

— Historische Studien über die Beurteilung und Behandlung der Schußwunden. 1859.

Colmers: Erfahrungen über die Therapie bei Schußfrakturen der Extremitäten. Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. 79.

Demme: Spezielle Chirurgie der Schußwunden. 1861.

— Allgemeine Chirurgie der Schußwunden. 1863.

Esmarch: Ueber elastische Extensionsverbände für Schußfrakturen des Oberschenkels. Arch. f. klin. Chirurgie. 1874.

Fieber: Chirurgische Studien und Erfahrungen. 1875.

Fischer: Allgemeine Kriegschirurgie. 1866. Handbuch der Kriegschirurgie. 1882.

Franz: Lehrbuch der Kriegschirurgie. 1936. 2. Auflage.

— Die Schußfrakturen. Münchener med. Wochenschrift. 1934. Nr. 31.

Fristo: Der Feldchirurg. 1849.

Gurlt: Ueber den Transport Schwerverwundeter und Kranker im Kriege. 1860.

— Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen.

Guthrie: Ueber Schußwunden in den Extremitäten. 1821.

Haga: Kriegschirurgische Erfahrungen aus den nordchinesischen Wirren.

Heine: Die Schußverletzungen der unteren Extremitäten. 1866.

Hennen: Bemerkungen über einige wichtige Gegenstände aus der Feldwundarznei. 1820.

— Grundzüge der Militärchirurgie. 1822.

Hensoldt: Ueber Extensionsapparate und Gipsverband in ihrer Anwendung bei Schußfrakturen. 1876.

v. Hubbenet: Die Sanitätsverhältnisse im Krimkrieg. 1871.

Larrey: Chirurgische Klinik. 1831.

Lofler: Grundsätze und Regeln für die Behandlung der Schußwunden. 1860.

Maas: Kriegschirurgische Beiträge aus dem Jahre 1866.

Neudörfer: Handbuch der Kriegschirurgie. 1864.

— Handbuch der Kriegschirurgie und der Operationslehre. 1872.

v. Oettingen: Kriegssanitätswesen im russisch-japanischen Kriege. 1907.

Pirogoff: Klinische Chirurgie. 1854.

— Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie. 1864.

Richter: Allgemeine Chirurgie der Schußverletzungen im Kriege. 1877.

Rosen: 7 Abhandlungen über Fortschritte und Verirrungen der Kriegschirurgie. 1867.

— Sanitätsbericht über die deutschen Heere 1870/71.

Schaefer: Mitteilungen über kriegschirurgische Erfahrungen im russisch-japanischen Krieg.

Schiller: Einige Schußfrakturen des Femur. 1867.

Schjerning: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg 1914—1918.

Seydel: Lehrbuch der Kriegschirurgie. 1905.

Socin: Kriegschirurgische Erfahrungen 1870/71.

Stromeyer: Maximen der Kriegsheilkunst. 1855.

— Erfahrungen über Schußwunden im Jahre 1866.

Thomson: Beobachtungen aus den britischen Militärhospitälern in Belgien.

Uhlemann: Ueber Schußwunden. 1865.

Vieck: Ueber die konservative Methode bei Behandlung der Schußfrakturen. 1868.

Lebenslauf.

Ich wurde am 25. April 1914 als Sohn des Berufsschuldirektors Heinrich Tiemann in Hannover geboren. Nach dreijährigem Grundschulbeginn wurde ich Ostern 1923 in der Bismarckschule zu Hannover aufgenommen und bestand am 28. Februar 1933 meine Reifeprüfung an der Humboldtschule in Hannover. Meine vorklinische Studienzeit erledigte ich in Marburg und Rostock, wo ich im Juni 1936 die ärztliche Vorprüfung ablegte. Meine klinische Studienausbildung erfolgte in Hamburg und Berlin. Am 6. September 1939 erhielt ich in Berlin meine Bestallung als Arzt.

Günter Tiemann.